

تاريخ الفلك عند العرب

د. إمام ابراهيم أحمد



الهيئة المصرية العامة للكتاب

المكتبة الثقافية
٣١٤

تاريخ الفلك عند العرب

د . إمام ابراهيم أحمد



١٩٧٥

طبعة ثانية ـ ١٩٧٥

مقدمة

لعب العرب دوراً أساسيا فى تقدم العلوم الحديثة على اختلاف أنواعها ، فقاموا بحفظ تراث من سبقوهم من المصريين والاغريق والهنود وغيرهم عن طريق الترجمة والاقتباس ، فأمكن للأجيال التالية أن تلم بتطورات العلوم فى العصور المختلفة ، حتى بعد أن اندثر الكثير من تلك المؤلفات القديمة فلم تصلنا أنباؤها الا عن طريقهم •

وبعد أن درس العرب ذلك التراث واستوعبوه جيدا ، بدأوا بدورهم فى بناء نهضتهم المجيدة ، فأضافوا الى آراء من سبقوهم ما استطاعوا من تحسينات ، كما وضعوا نظرياتهم الخاصة ، وابتكروا أجهزة تعينهم على طرق باب البحوث من ناحية تؤدى الى نتائج أدق • مما ساعد الأجيال التالية على استخدامها كقواعد وأسس شيدوا عليها النهضات العلمية التى وصلت الى ما فيه العالم اليوم من تقدم ورقى •

وقد أتى على العالم حين من الدهر ، بلغ فيه العرب شأواً كبيرا من الثقافة والعلم والابتكار فى مختلف الميادين، حتى أن ثقافتهم ونهضتهم العلمية طغت على غيرها فى تلك

الحقبة ٠٠ بل امتد أثرها الى قرون عدة بعد ذلك ، وأصبحت اللغة العربية لغة علمية دولية فيما بين القرن الثامن والقرن الثانى عشر الميلادى ٠

ومما يؤسف له حقا أن كثيرا من الكتب والمراجع التى تبحث فى تاريخ العلم بصفة عامة وضعها علماء أجانب ، دققوا فى بحث كتابات الاغريق والأوربيين . وسلطوا على أعمالهم جل الأضواء بينما مروا على العرب مر الكرام . حتى أن بعض النظريات أو النتائج الهامة ، نسبت الى العلماء الأجانب فى عصور تالية للنهضة العربية ، بينما قد يكون العرب قد توصلوا اليها بصورة أو بأخرى ٠

وربما كان ذلك الوضع المؤسف عن غير قصد من المؤرخين الأجانب ، بسبب قصور بعضهم عن الالمام باللغة العربية ، أو عدم اجادتها الى درجة تمكنهم من تفسير الأسلوب والاصطلاحات العلمية عند العرب ، ومتابعة ماتضمنته مئات ــ بل ألوف ــ المخطوطات التى سجلوا فيها كل كبيرة وصغيرة قاموا بها ٠

ومن جهة أخرى نرى أن كثيرا من المراجع الأجنبية فى تاريخ العلوم ، قد ألفت منذ أمد طويل قبل أن يبدأ الاهتمام بمخطوطات العرب ٠٠ وحتى القليل الذى كتب فى العصر الحديث عن تاريخ العلوم عند العرب ، اما أن يكون متأثرا بالآراء السابقة أو مضافا اليها بعض الدراسات الخاصة فى حدود ضيقة لاتشمل جميع نواحى النهضة

العربية ، ولا تسجل كل آراء العــرب وبحوثهم بطريقــة وافية .. وخاصة اذا علمنا أن النذر اليســـير من تلك المخطوطات العربية هو الذى تم بحثه وشرح مافيه بوساطة المتخصصين ممن يتكلمون لغة الضاد .

ولكن ذلك لم يمنع بعض المؤرخين من الاعتراف بفضل العــرب ، ومدى تقدمهم السريع فى فترة وجيزة ، وكان اعترافهم هذا مبنيا على تفسير (مقتطفات) من التراث العربى ، أو قل قطرات من الماء مأخوذة من بحر عميق الغور مترامى الأطراف .

ونحن هنـــا نقتبس بعض فقرات كتبها فى أوائل القرن الحالى العالم المؤرخ « جورج سارتون » فى معرض حديثه عن القرون الوسطى وأسباب عدم دراسة الثقافات المختلفة ، فى تلك الفترة دراســة كافية .. ! اذ قال : « بالطبع لن أنسى أن عددا من الباحثين كرســوا جهودهم لدراسة أفكار الشرق وبخاصة عند المسلمين ، وأن عددا قليلا منهم تناول فى أبحاثه ماقدموه للعلم من خدمات . ولكن الغالبية العظمى من المدرسين والمؤرخين ، اذا ماتحدثوا عن القرون الوسطى انصب كلامهم على كتابات الغــرب وبخاصة اللاتينية منها ، ولا أنكر أن بعض المؤلفات الهامة فى ذلك الوقت كانت لاتينية الأصل ، ولكن الى جانب ذلك يوجد عدد كبير من المؤلفات يضارعها فى الأهمية ، ومكتوبة باللغات الاغريقية والسريانية والفارسية والسنسكريتية والصينية واليابانية . أما أنفس هذه المؤلفات جميعا ،

وأغناها بالنظريات الأساسية والمعلومات العلمية ، فقد كتبت باللغة العربية لغة العلم وتقدم البشرية من النصف الثانى للقرن الثامن الى نهاية القرن الحادى عشر ٠٠ ويكفى أن أشير هنا الى بضعة أسماء عربية لامعة ، دون أن يقابلها معاصرون فى الغرب : جابر بن حيان ــ الكندى ــ الخوارزمى ــ الفرغانى ــ الرازى ــ ثابت بن قره ــ البتانى ــ حنين بن اسحاق ــ الفارابى ــ ابراهيم بن سنان ــ المسعودى ــ الطبرى ــ أبو الوفا ــ على بن عباس ــ أبو القاسم ــ ابن الجزار ــ البيرونى ــ ابن يونس ــ الكرخى ــ ابن الهيثم ــ على بن عيسى ــ الغزالى ــ الزرقلى ــ عمر الخيام ٠٠٠ انها مجموعة رائعة من الأسماء التى لا يصعب على المرء أن يضيف اليها آخرين ٠ ولو أن أحداً أشار الى جدب القرون الوسطى من الناحية العلمية ٠ فما عليك الا أن تجابهه بتلك القائمة من العلماء الذين ظهروا فى فترة صغيرة نسبيا « أى ما بين عامى ٧٥٠ ، ١١٠٠ » ٠

ولو أردنا لكتابنا هذا أن يحوى كل صغيرة وكبيرة عن تاريخ الفلك عند العرب ، لاحتجنا الى عدد كبير من المجلدات الضخمة ينوء القارىء بحملها ــ ناهيك عن استيعابها ــ ، فمؤلفاتهم فى هذا الشأن لاتحصى ، وأعمالهم بحر زاخر بالأفكار والنتائج ٠٠ لذا رأينا أن نشير الى أعمالهم بصفة عامة مع ابراز أهم النظريات والنتائج التى وصلوا اليها ، سواء تلك التى تمكن المستشرقون من حل

رموزها وتفسير معانيها ، أو تلك التى تمت دراستها حديثا فى بعض المخطوطات العربية ··· وان كنـــا فى الواقع فى حاجة الى عدد كبير من علماء الفلك العرب ، كى يقوموا بدراسة كافة المخطوطات التى سلمت من الضياع والاندثار لتصبح لدينا صورة أقرب الى الحقيقة عن أعمال العرب فى تلك الناحية ·

نظرات عابرة

تمهيد :

الانسان من طبائعه الفضول ..... وقد لفت نظره في جميع العصور تلك الظواهر الخارقة التي تبدو له في السماء ، سواء في الليل أم أثناء النهار ..... فالشمس تشرق من ناحية ثم تغرب في ناحية أخرى بطريقة تكاد تكون منتظمة ، والقمر يؤنس وحشته وينير له الطريق ليلا ، وهو في هذا تتغير هيئته من ليلة لأخرى ، متخذا من الأشكال أروعها وأجملها ، سواء عندما يتناقص ليصير هلالا ، أو يتزايد ليعود مرة أخرى الى بدر ساطع النور في غير ما ايذاء أو مضايقة ، حتى اتفقت الآراء على أنه أنسب تشبيه يمكن استعارته لوصف حبيب القلب في جماله وفتنته .

وتلك النقط المتلألئة ، التي تزين صفحة السماء ، وتتفاوت في مقدار لمعانها ـ بعضها لا يكاد يرى الا بعد تدقيق النظر لفترة طويلة ، بينما بعضها الآخر تبلغ قوة تألق ضوئه درجة لاتستطيع معها غلالة خفيفة من السحب

أن تخفيه عن البصر ..... فاذا ما أمعن الانسان النظر في تلك النجوم ومواضـــعها بالنسبة لبعضها البعض ، يلاحظ أنها تؤلف مجموعات ثابتة لا تتغير على مدى الأيام ، وان كان بعضها يشاهد في ليالي الشتاء ثم يتأخر ظهوره تدريجيا حتى يختفي ليحل مكانه مجموعات أخرى في باقي الفصول .

كل هذا وغيره كخسوف القمر وكسوف الشـــمس استرعت انتباه الانسان الأول ، فأخذ يرقبها في اهتمام زائد ، ويتابع حركاتها أثناء الليل والنهار وعلى مر الفصول والأعــوام ، محاولا بذلك أن يستشف أسرارها ويكشف النقاب عن حقيقتها . فكان في ذلك نشــأة علم الفلك ، والخطوات الأولى نحو تقدمه ، واتســـاع أفق أرصـــاده وأبحاثه .

الخطوط الأولى :

ولسنا ندري بالضـــبط في أي عصر من عصـــور التاريخ كانت تلك البداية ، فقد تكون ولدت جنباً الى جنب مع بـــدء الخليقة أو بعد ذلك مباشرة ..... ولـكن الأمر الأكيد أن الفلك كعلم . كان معروفا ــ وان لم يكن شائعاً ــ قبل الميلاد بآلاف السنين . يشهد بذلك ماتركه قدماء المصريين من آثار سجلت ظواهر فلكية معينة ، أو تم تشييدها على أساس من الأرصاد الفلكية الدقيقة .

وانه لمن أشق الأمور على المؤرخين الرجوع الى ما قبل القرن السادس قبل الميلاد ؛ لمعرفة ما حدث من تطورات فى علم الفلك ، والحصول على صورة واضحة لعالمه ..... وحتى بعد ذلك التاريخ هنالك فجوات لا نستطيع ملأها ، وذلك لفقد الكثير من المؤلفات الهامة التى لا نعرف عنهـا سوى ما وصل الينا من أنباء موجزة فى كتابات الأجيال التالية .

فاذا رجعنا الى الوراء قدر ما نستطيع . وجـدنا بالاضافة الى آثار قدماء المصريين وثائق هندية وصـينية ترجع الى عام ألفين وخمسمائة قبل الميلاد وما بعده بقليل ، وفيها تسجيل لبعض الأرصـاد والمعلومات الفلكية . من بينها معرفة الزاوية بين مستوى حركة الشمس الظاهرية ، وبين مستوى خط الاستواء وهى ما سماها العرب بزاوية ميل البروج .

وحول ذلك الوقت كانت هنالك ثقافة بابلية نسـب اليها فى المجال الفلكى الأعمال التالية :

١ ــ تقسيم الليل والنهار الى اثنتى عشرة سـاعة والأسبوع الى سبعة أيام .

٢ ــ أرصاد تسجل شروق وغروب كوكب الزهرة مع الشمس .

٣ ــ محاولات لرصد مواقع النجوم المختلفة .

ولكن أقدم وثائق البابليين التى عثرنا عليها ترجع الى القرن السادس قبل الميلاد ، وبها تعيين مواقع الشمس والقمر والكواكب ٠

وكانت هنالك اتصالات بين المصريين والبابليين والاغريق ، نتج عنها انتقال حضارة مصر وبابل الى اليونان ٠٠٠٠ ومع أنهم أخذوا عنهما مبادىء علم الفلك والنجوم، الا أن مساهمتهم فى تقدم ذلك العلم لم تبدأ الا فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ولكنهم ـ والحق يقال ـ حين أدلوا بدلائهم فى هذا المضمار امتلكوا قصب السبق . وصار لهم فضل كبير على تقدم علم الفلك ٠ ومن أهم الأعمال التى تولوها والنظريات التى آمنوا بها :

١ ـ محاولة تفسير الحركة اليومية للأجرام السماوية ٠

٢ ـ عمل أرصاد شمسية دقيقة لتعيين أطوال الفصول ٠

٣ ـ تفسير حركات الشمس والقمر والكواكب على مدار السنة ، عن طريق تقسيم السماء الى طبقات ، تختص كل منها بكوكب معين يتنقل فيها طبقا لقوانين خاصة ٠

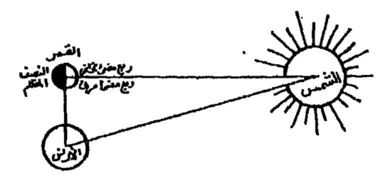
٤ ـ قياس ابعاد الشمس والقمر عن الأرض ٠

وفى أوائل القرن الثالث قبل الميلاد ، عاد مركز الثقافة العالمية مرة أخرى الى مصر بمدينة الاسكندرية فى

عهد البطالسة ، فكانت المعقل العلمى خلال القرون الخمسة التالية . وبدأت سلسلة من الأرصـــــاد الفلكية في تلك المدينة كان لها أثر بعيد فى بعض الاكتشافات الهامة التى من بينها :

١ ـ تعيين مواقع الأجرام السماوية الى درجة كبيرة من الدقة ، أتاحت للعلماء بعدهم قياس تقهقر الاعتدالين ـ وهو حركة النقطتين اللتين تكون فيهما الشمس فى أول فصلى الربيع والخريف .

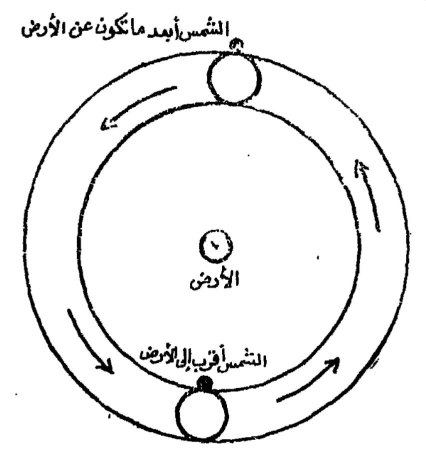
٢ ـ قياس أبعاد الشمس والقمر بطريقة جديدة فى نوعها ، وهى وان كانت تبدو بسيطة لأول وهلة الا أنهـا تدل على تفكير عميق سليم ... فمن الواضح أن القمـر يكون تربيعا (أى نصف بدر) عندما تصـير الزاوية عند



مركزه قائمة ـ كما فى الشكل ـ وفى تلك اللحظة لو أمكن قياس الزاوية بين الشمس والقمر .

كما يبدوان لنا في السماء وهى الزاوية عنـد مركز الأرض ، لاستطعنا من المثلث الوصول الى بعد الشـمس بالنسبة لبعد القمر .

٣ ـ قياس طول محيط الأرض عن طريق رصد الشمس فى مدينتى الاسكندرية وأسوان ، وهذه سنتحدث عنها فيما بعد عند كلامنا على قياسات العرب أيام الخليفـــة المأمون •



٤ ـ محاولة تفسير التغير فى أبعاد الشمس والقمر عن الأرض ، بتصور حركتها على كرات صغيرة تدور داخل الطبقات التى أشرنا اليها •••• أو ما يقابل تلك النظرية من زحزحة الأرض عن مركز العالم .

تلت هذه الفترة حقبة من الزمان ، كانت الهند فيها

تقوم بنصيبها فى ارساء قواعد علم الفلك ..... وقد أخذ العرب فيما بعد ـ عندما بدأوا يطرقون باب العلم فى القرن الثامن الميلادى ـ أعظم المؤلفات الهندية دستورا لهم وهو كتاب السدهانت ، بالاضافة الى كتاب المجسطى الذى كان وليد النهضة فى مدرسة الاسكندرية .

هبطت أسهم علم الفلك ابتداء من القرن الخامس بعد الميلاد ، وكاد أن يندثر وتضيع جهود عدة قرون فى ارساء قواعده وتشييد نظرياته ، وظل الحال على هذا المنوال حتى القرن الثامن حين هرع العرب الى انقـــاذ ما أمكن انقاذه بترجمـــة الكثير من تراث النهضات السابقة ، ثم ارتفعوا بالبناء فى سرعة فائقة مهدت الطريق أمام الأجيال التالية

العرب والفلك

● فى الجاهلية :

لم يكن لدى عرب الجاهلية دراسات منظمة فى علم الفلك ولا أرصاد مبنية على أساس الأجهزة العلمية ٠٠٠ بل ان معلوماتهم فى هذا الشأن لم تكن تزيد الا قليلا عن الضرورات البدائية التى وصلت الى معرفتها الأجيال الأولى ، من مجرد النظر الى السماء ومتابعة ما يحدث فيها للأجرام السماوية بوجه عام ٠

وكان من نتائج ذلك أن أصبحت لديهم دراية تامة بالتقويمين القمرى والشمسى ، وتحديد المواسم والأعياد ومواعيد تجارتهم وأسفارهم ٠٠٠ وقد حفزتهم تلك الأسفار بالاضافة الى تنقلاتهم بحثا عن العشب للابل والأغنام الى الاهتمام بالنجوم ، بغية الاسترشاد بها فى الصحراء ، لتحديد اتجاهات سيرهم كيلا يضيع الوقت فى بحث مضن عن الطرق والمسالك ، فينفد مايحملون من طعام وشراب . ويتعرضون للهلاك فى مجاهل الصحراء ٠٠٠ هذا الى جانب طبيعة حياتهم فى الخلاء ، وجلوسهم للسمر أمام

خيامهم الليلة تلو الأخرى مما دفعهم الى امعان النظر فى النجوم والكواكب ، واختيار أسماء خاصة لها كالشعرى والثريا والفرقدين وغيرها ··· لذا لم يكن من الغريب ذكرها كثيرا فى أشعارهم كقول امرىء القيس ·

كأن الثريا علقت فى مصامها

بأجراس كتان الى صم جندل

ولم يكن القمر بأقل حظا من النجوم فى اهتمام أهل البادية ، بل لعله كان أكثر لفتا للأنظار ، بسبب التغير الدورى المنتظم فى أوجهه من النقصان الى الزيادة وبالعكس ، كما أنه أثار الاهتمام لتغير مواقعه فى السماء بين النجوم وعودته الى مكانه الأول ، كل ثمانية وعشرين يوما على وجه التقريب ، يقطع فيها دائرة سماوية كاملة ··

وقد قسم العرب تلك الدائرة الى ثمانية وعشرين قسما ، يحل القمر فى كل منها يوما بأكمله . أو كما يظهر للراصد ليلة فى كل قسم ··· فهو فى هذا أشبه بالمسافر كلما جن عليه الليل ، هرع الى منزل للمبيت فيه حتى الصباح ، ولذا أطلق العرب على تلك الأقسام اسم منازل القمر ·

ونشير هنا الى أن الهند قسمت فلك القمر الى سبع وعشرين منزلة فقط ··· ومع أنهم أشاروا فى كتاباتهم الى ما سموه بالأيام المنزلية الا أن استعمالها لم يكن

شائعا ـ وهذه الأيام هي عدد المنازل التى سارها القمر في مداره من أول برج الحمل ٠

ولما كان مسار القمر يميل على مسار الشمس ـ بما لايزيد عن حوالى خمس درجات ، فان البروج الاثنى عشر التى تحدد مدار الشمس طوال العام تكون متاخمة لمنازل القمر الثمانى والعشرين ، ولـــذا فان كل برج يجاوره منزلتان وثلث منزلة ٠

وحيث ان الشمس تقطع البرج الواحـد في شـهر تقريبا ، فهى اذن تجاور كل منزلة لفترة تبلغ ثلاثة عشر يوما فى العـام ٠٠٠ ومعنى ذلك أن كل منزلة تشرق مـع الشمس وتغرب معها في هذه الفترة ، ثم يأتى دور المنزلة التى تليها فطلوع منزلة معينة وقت شروق الشمس يقع في وقت محدد من أوقات السنة ٠ فاذا نظرنا الى الفصول الأربعة وجدنا أن كلا منها يختص بسبع منازل ٠

وقد انفرد العرب بربط تلك الخواص لمنازل القمـر بأحوال الجو والرياح والأمطار فطلوع منزلة ما عند شروق الشمس أو عند الغروب يشير الى حلول الشتاء أو الصيف، أو فترة من فترات هطول الأمطار أو هبوب الرياح ٠

ومما لفت أنظارهم صعود تلك المنازل من الأفق الى أعلى فى بطء شـديد ، أشبه بجمـل ناهض ينوء بحمله الثقيل ، ولذا أطلقوا على ذلك الحـدث لفظة الأنواء ٠٠٠ وبمضى السنين اقتصر اسـتعمال ذلك الاسـم على المنازل

التى تحمل معها بشرى هطول الأمطار - الأمر الذى كان يعنيهم أكثر من غيره - ثم امتد استعمال كلمة الأنواء فشمل الأمطار نفسها .

ولم تقتصر دراسة عرب الجاهلية لمنازل القمر على صلتها بأحوال الجو المختلفة ، بل شملت - من ناحية غير مباشرة - طريقة جديدة لتحديد طول السنة الشمسية وذلك برصد طلوع الأنواء فالمنزلة المعينة لا تطلع وقت غروب الشمس الا بعد مضى عام كامل - وان كان قدماء المصريين قد سبقوهم فى هذا المضمار عندما لاحظوا ظهور النجم اللامع المسمى بالشعرى اليمانية قبيل فيضان النيل كل عام ، الا أن الجديد فى عمل العرب هو تعميم ذلك الى المنازل بدلا من قصرها على نجم واحد .

● ظهور الاسلام :

ظلت حال الفلك عند العرب كما ذكرنا حتى ظهر الاسلام وبعد ذلك كان اهتمام الخلفاء موجها للفتوحات الجديدة ، وتثبيت دعائم الحكم أكثر من قرن ، وان كان بعضهم قد أبدى اهتماما بالعلوم - الى حد ما - الا أن ذلك اقتصر على الطب وبعض أعمال التنجيم كما حدث أيام الدولة الأموية فى عهد خالد بن يزيد بن مروان الذى سمى بحكيم آل مروان .

وفى القرن الثامن الميلادى اشتد السخط على حكم الأمويين فى كثير من أرجاء العالم الاسلامى لعدة أسباب

لا سبيل الى سردها فى هذا المجال ... وأخيرا انفجر مرجل الغضب فنشبت الثورة ، وتم خلع مروان بن محمد بن مروان بن الحكم وانتقلت السلطة الى عبد الله بن محمد ابن على المكنى بأبى العباس عام سبعمائة وتسعة وأربعين من الميلاد .

ومنذ حكم العباسيين بدأ تطور شامل فى نهضة العرب العلمية .. وكانت قفزات سريعة حملتهم الى القمة فى سرعة مذهلة وظل العرب متربعين على عرش العلوم حتى أواخر القرن الحادى عشر ... وكانت تلك النهضة من القوة الى درجة أن أصبحت العربية لغة علمية دولية ، يحتاج الى دراستها كل راغب فى متابعة أحدث التطورات والأبحاث .

اتخذ أبو العباس مدينة الأنبار على نهر الفرات عاصمة لملكه، فلما تولى الحكم بعده الخليفة أبو جعفر المنصور (من عام ٧٥٤ الى ٧٧٥ م) راى آن ينقل مقر الحكم الى عاصمة جديدة . فاختيار لذلك موقع مدينة بغداد . ولكنه لم يشأ أن يبدأ بناءها قبل أن يستشير كبار المنجمين لاختيار أنسب الأوقات حتى تكون مدينة مباركة طالعها السعد ، وفاتحة خير للأسرة العباسية والعرب أجمعين .. فاستدعى لهذا الأمر اثنين ممن طبقت شهرتهم الآفاق فى ذلك العهد ، وهما «النوبخت» الفارسى المنشأ وما شاء الله المنجم المصرى .. وأخيرا تم وضع حجر الأساس قرب نهاية عام ٧٦٢ بعد الميلاد للمدينة التى أصبحت فيما بعد أكبر مركز علمى يسعى اليه طلاب المعرفة .

عرف المنصور بتشجيع العلم وحبه له ، وكان الأمر قد استقر للعباسيين والأمن قد استتب ، فالتفت الى بناء نهضة علمية شاملة وكان خير طريق الى ذلك هو الاستفادة بما وصلت اليه الحضارات الأخرى ، فجمع حوله عـــدداً كبيرا من العلماء تكاتفوا وتعاونوا لترجمة كل ما يقع تحت أيديهم من المراجع الأجنبية العلمية ، وأعطيت الأولوية فى ذلك للطب ثم الفلك والتنجيم ·

وقــد حفزهم الى ذلك اهتمام الناس عامة والخليفة خاصة بالتنجيم ، فضلا عن انتشار الدين الاســـلامى فى مناطق مترامية الأطراف ، وحاجة الناس فى كل مكان الى تحديد اتجاه مكة ، وكذلك الحاجة الى حســـاب النتيجة القمرية لتحديد المواسم والأعياد ، وتعيين مواقيت الصلاة ، ولعل القارىء يلمس مدى ذلك الاهتمام ممثلا فى قول أبى الدرداء « ان شئتم لأقسمن لكم ان أحب عباد الله الى الله الذين يرعون الشمس والقمر والنجوم والأظلة لذكر الله » ويقصد بذلك الذين يستخدمونها لتحديد أوقات الصــلاة والعبادة ·

● السند هند :

وكانت رغبة العرب وتصميمهم على بدء دراســـات علمية واسعة النطاق قد ترامت أنباؤها الى السند ، فجاء منها وفد الى بغداد عام ٧٦٧ ميلادية ، من بين أعضـــائه عالم فلكى يدعى (كانكاه) يحمل معه مرجعا هاما فى

علم الفلك • اسمه (السـد هانت) حرفه العرب فيما بعد الى (السند هند) الذى أصبح بعد أن تمت ترجمته نبراسا يسير على هديه علماء الفلك العرب مدى نصف قرن أو أكثر •

والسند هند ليست كتابا واحدا ، بل هو فى الحقيقة خمسة مؤلفات منفصلة من أوائل ما كتبت الهند فى علم الفلك ، ويحمل كل منها نفس الاسم ••• ومن العسير تحديد تاريخ تأليفها ، الا أن الخلاف الكبير بينها يشير الى كتابتها فى أوقات متباعدة ، والمعتقد أنها مبنية على ثقافات الاغريق فى الفلك والرياضة ، الا أن الكثير مما جاء بها كان نتيجة لأعمال الهند أنفسهم •

وأهم هذه الكتب الخمسة اثنان هما «سورياسدهانت» و « باوليزا سدهانت » ومما يلفت النظر فى أولهما طريقة الهند فى حسابات حركات الكواكب ، واعتقادهم بأنها خلقت جميعها فى أول برج الحمل ، ثم بدأ كل منها فى الحركة بسرعة تغاير سرعة الآخر فكان هذا سببا فى افتراقها عن بعضها ••• ولكنها بعد فترة ٤٣٢٠ مليون سنة تعود مرة أخرى الى التلاقى فى نفس المكان ، وحينئذ ينفخ فى الصور ويفنى العالم •

والكتاب الثانى لا يقل عن الأول فى الأهمية ، فضلا عن احتوائه على جداول للجيوب محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة قوسية ••• ولكن مما هو جدير بالذكر أن العالم العربى أبو الريحان البيرونى المتوفى عام ١٠٤٨ بعد الميلاد ،

والذى أمضى فترة طويلة فى الهند يشير الى هذا المؤلف باسم كتاب بولس ، وقد استنتج البعض من ذلك أن مؤلف الكتاب ، هو العالم « بول » الاسكندرى من علماء مدرسة الاسكندرية فى أواخر القرن الرابع الميلادى .

ومن أوائل من قام بترجمة السند هند الى العربية يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦ م وابراهيم الفزارى المتوفى عام ٧٧٧ .

وكان اول هؤلاء ، احد كبار فلكيى المنصور الذى ما لبث بعد ترجمته للسند هند أن قام بعمل جداول للجيوب سماها (كتاب تقطيع كردجات الجيوب ، ولفظة « كردجة » تحوير لكلمة « سنسكريتية » هى « كرماجيا » وكانت الهند قد قسمت الدائرة الى ستة وتسعين جزءاً ، وأطلقوا كلمة « كرماجيا » على جيب كل قوس منها ... ومن مؤلفات يعقوب بن طارق الأخرى جداول وضعها على أساس السند هند وكتاب يبحث فى تعيين الوقت ... وتمتاز كتاباته عن كتابات زميله باحتوائها على مزيد من الآراء الهندية ، مما يشير الى تأليفها بعد أن ازداد معرفة ، واطلاعا على مختلف المراجع الهندية فى علم الفلك .

أما ابراهيم الفزارى فقد اتجه الى العناية بأجهزة الرصد ، فقام بصنع أول جهاز ليستعمله العرب فى رصد الأجرام السماوية وهو المسمى بالأسطرلاب ، كما كتب عدة مؤلفات فلكية أهمها كتاب فى وصف هذا الجهاز

(كتاب العمل بالأسطرلاب لمسطح) ، وآخر فى التقاويم يسمى (كتاب الزيج على سنى العرب) كما تنسب اليه قصيدة فى صناعة التنجيم .

وقد اختلف الرواة فيما اذا كان ابراهيم الفزارى أو ابنه محمد المتوفى عام ٧٩٦ م هو الذى قام بترجمة السند هند . ولعل السبب الذى حدا ببعض المؤرخين الى هذا القول ، هو ورود [illegible]ى ابراهيم وابنه محمد فى الروايات المختلفة المتصلة بكتاب السند هند . ولكن الأمر الأرجح هو أن ابراهيم هو الذى قام بالترجمة فعلا ، أما ابنه فقد وضع كتابا على غرار السند هند يشير الى ذلك قول ابن الأدمى المتوفى فى أواخر القرن التاسع الميلادى فى زيجه المسمى (نظم العقد) أن الخليفة المنصور كلف محمد بن ابراهيم الفزارى بعمل كتاب على مذهب السند هند .

ونود أن نفسر للقارىء كلمتين صادفناهما منذ لحظات هما الزيج والأسطرلاب . فالأولى اشتقها العرب من كلمة فارسية هى (زيك) ، ومعناها السدى الذى ينسج فيه لحمة النسيج ، وقد أطلقت هذه الكلمة على الجداول لأن خطوطها الرأسية تشبه خيوط السدى .... أما الأسطرلاب فقد قال البعض : انه فارسى مأخوذ من عبارة (اشتاره ياب) ، وذكر الآخرون أنها كلمة يونانية أصلها (اسطرليون) ، والمعنى فى كلتا الحالتين هو مدرك النجوم أو متتبع النجوم .

وقد أتقن العرب صناعة هذا الجهاز ، وتفننوا فى ادخال الكثير من التحسينات على تصميمه ، والتوسع فى طرق استعماله ، حتى ليتضح من ذلك ومن غيره ،وجود روح التجديد والاختراع عندهم . ومن بين الاضافات التى زادوها الى التقسيمات الموجودة على ظهر الأسطرلاب ـ والتى دفعتهم اليها حاجة الحياة العملية ـ رسم خطوط تبين بدء ونهاية وقت العصر ، وتعيين اتجاه القبلة من ارتفاعات النجوم .

● المجسطى :

ظلت حركة الترجمة فى ازدياد ونشاط مستمر بعدأن تولى هارون الرشيد الحكم من عام ٧٨٦ الى ٨٠٩ميلادية. وكان رئيس مكتبته حينذاك أبو الفضل بن المنجم الشهير بالنوبخت الذى أشرنا اليه فى صدد بناء بغداد أيام المنصور ، وقد قام أبو الفضل والوزير يحيى بن برمك بالتأثير على الرشيد ، حتى أرسل الوكلاء الى الخارج لجمع المخطوطات العلمية النادرة وحث العلماء على ترجمتها .

ومن أهم المراجع الفلكية التى طالب يحيى بن برمك العلماء بترجمتها مرارا حتى أتقنوا تفسيرها كتاب المجسطى لبطليموس أحد علماء الاسكندرية فى القرن الثانى بعد الميلاد ، وقد فاق تأثير كتابه هذا عند العرب كتاب السند هند ، لأن بطليموس جعله دائرة معارف لعلم الفلك بكل فروعه المتعددة والمعروفة فى ذلك الوقت مع ذكر

البراهين التفصيلية لكل ما جاء به ، واعتمد علماء الفلك في أعمالهم على الكثير من نظرياته والبراهين المدرجة في كتابه حتى القرن السادس عشر .

ويحتوى هذا المؤلف الضخم على ثلاث عشرة مقالة ، ومن بين ما جاء بها وصف السماء ، ومدارات النجوم ، والتقويم الشمسى ، وحركات القمر والشمس والكواكب وطرق حساباتها ، والخسوف والكسوف ومواضع النجوم . الى جانب جداول للجيوب محسوبة لكل ثلاثين دقيقة ، فهو من هذه الناحية يمتاز على كتب السند هند التى جاءت بهما الجداول محسوبة لكل ٢٢٥ دقيقة .

كما أورد بطليموس فى كتابه الأدلة على كروية الأرض . فأضاف الى البراهين المعروفة ، الازدياد فى مساحة الأرض التى تظهر للعين كلما ارتفع الانسان عن السطح . وفى صدد شكل السماء أيد النظرية القائلة بكرويتها ودورانها كالكرة المصمتة حول الأرض الموجودة فى مركزها .

وثمة نظريات أخر جاءت فى المجسطى ، واعتنقها العرب لوجاهتها فى اعتقادهم ، من بينها تفسير لعدم انتظام حركات الشمس والقمر والكواكب فى مساراتها ولاختلاف أحجامها كما تظهر للعين ، بحيث ترى قرص كل منها يكبر ، ثم يصغر بطريقة دورية منتظمة ، الأمر الذى يتعارض مع افتراض سيرها فى دوائر مركزها الأرض ،

والا لبقيت أحجامهـــا الظاهرية ثابتة لاتتغير ، ولظلت حركاتها منتظمة من يوم لآخر • وقد فسر بطليموس ذلك بأن الكوكب يسير فى دائرة صغيرة ، وهذه بدورها يسير مركزها على محيط دائرة اخرى توجد الأرض فى وسطها وشبه ذلك « كالخاتم يدور فى الاصبع والكوكب يدور فى مكان الفص فيه » ومعنى هذا التفسير هو أن مسار الكوكب دائرة توجد الأرض بداخلها ، ولكنها ليست فى المركز ، وهو ما اختاره بطليموس فى أعماله الفلكية مع اعتبـــار الدائرة الجديدة مساوية للسابقة •

● **المأمون :**

ولما مات هارون الرشـــيد عام ٨٠٩ م اقتســـم الامبراطورية ابناه محمد الأمين وعبد الله المأمون ، فأخـذ أولهما الجزء الغربى وبقيت بغداد عاصمة له ، بينما أخذ الثاني الجزء الشرقي من الامبراطورية واتخذ عاصــمة لها مدينة مرو بخراسان • وفى عام ٨١٢ استولى المأمون عـلى الجزء الغربى ، ولكنه لم ينقل العاصمة الى بغداد الا فى عام ٨١٩ •

ويمتاز عهد المأمون بحشد كبير من العلماء العرب فى كل فرع من فروع العلم ، وبسير أعمـــال الترجمة بخطى واسعة وبخاصة بعد ارســـال البعثات الى مختلف الدول الأجنبية للحصول على أهم ما كتب من مخطوطات فى ميادين العلم • • • كما أنشــأ المأمون فى بغداد أكاديمية علمية

اسمها بيت الحكمة ، وألحقت بها مكتبة ضخمة ومرصد تم بناؤه تحت اشراف سند بن علي رئيس الفلكيين في ذلك الوقت ، وبالاضافة الى ذلك أقيم مرصد آخر في سهل تدمر . وقد عززت هذه المراصد بأجهزة فلكية تشبه الآلات الأجنبية ولكنها تفوقها فيالدقة .. وهذه الأجهزة من صنع نخبة من العلماء على رأسهم علي بن عيسى الأسطرلابي الذي اشتهر بذلك الاسم ، لبراعته في صناعة هذا الجهاز الفلكي ، وشرح تفاصيله وطرق استعماله في كتاب يعتبر الأول من نوعه ، وأبو علي يحيى ابن أبي منصور الذي زاد في دقة أجهزة الأرصاد بتقسيم درجاتها الى ستة أجزاء ، حتى تعطي القيمة المطلوبة أقرب ما يمكن الى الحقيقة ، وعلى أساس أرصاده وأرصاد زملائه ، تم عمل الحسابات اللازمة لنشر الزيج المأموني وبعض الكتب الأخرى في علم الفلك .

ولا يفوتنا أن نشير الى انتقال عدوى حب العلم ورعايته من الخليفة المأمون الى الكثيرين من رعاياه ، ومن بينهم الثلاثي الشهير « بنو موسى » وهم : أحمد وحسن وأبو جعفر أبناء موسى بن شاكر من علية القوم وأثريائهم ، فقد خصصوا مبالغ طائلة من ثروتهم للانفاق على ترجمة المخطوطات الاغريقية ، ويقال : ان من بين من استخدموهم في هذا الميدان حنين بن اسحق لترجمة المراجع الطبية . وثابت بن قره للفلك والرياضة .

ولم يقتصر أمر بني موسى على مجرد تمويل الترجمة

والأعمال العلمية ، بل تعداه الى اشتراكهم الفعلى فى بعض الأعمال والأبحاث الفلكية والرياضية • ومع أن مؤلفاتهم كانت تنسب الى الثلاثة معاً الا أن الاعتقاد السائد هو تخصص أولهم في الناحية الميكانيكية ، وثانيهم فى الهندسة ، وبرع أبو جعفر فى أعمال الفلك •

● فلكيو المأمون :

وباقامة مرصد بغداد ، بدأ سير العرب فى الطريق الايجابى نحو نهضة علم الفلك ، فاجتمع فى ذلك المرصد حشد من كبار العلماء ، دأبوا على تسجيل أرصاد لمختلف الظواهر الفلكية بصفة مستمرة ، وذلك لأول مرة فى تاريخ علم الفلك ، وكانت تلك الأرصاد تؤخذ بطريقة جماعية حتى أصبح من أشق الأمور علينا المقارنة بين هذا وذاك الا بالمؤلفات الخاصة لكل منهم أو بالمنصب الذى كان يتولاه •

ومن بين فلكيى المأمون أبو الطيب سند بن على، الذى أشرف على بناء المرصد ، ثم عينه الخليفة رئيسا للفلكيين الذين يقومون بأرصادهم تحت ملاحظته • ولما أمر المأمون بقياس محيط الأرض سار على رأس مجموعته الى صحراء سنجار بالعراق حيث عانوا مشاق السير على أقدامهم أكثر من ستين ميلا لتحقيق ذلك الغرض العلمى • وينسب المؤرخون الى سند بن على بعض الجداول الفلكية . وان كان المرجح أنها من حساب نخبة الفلكيين فى ذلك المرصد •

وفى صدد الحديث عن هذه المجموعة نود أن نشير الى أحمد بن عبد الله المروذى الشهير بحبش الحاسب ، وهو فلكى مخضرم شهد عهدى المأمون والمعتصم من بعده وكان من مشاهير الراصدين والحاسبين فى الوقت نفسه حتى أنه لقب بالحاسب . ومن أجل مؤلفاته المبنية على الحسابات الفلكية ثلاثة جداول ، أحدها سار فيه على نمط السند هند ، والثانى استعمل فى تهيئته الطراز الفارسى الذى كان معروفا فى زيج الشاه ، والذى كتب أيام « يزدجرد » الثالث آخر ملوك الفرس فى القرن السابع الميلادى . أما الجدول الثالث ، فقد كان أهمها جميعا اذ يعتبر أول زيج عربى خالص وضعه حبش على أساس نتائج الأرصاد التى قام بها فلكيو المأمون .

وقد كان حبش الحاسب ، أول من أدخل طريقة تعيين الوقت أثناء النهار برصد ارتفاع الشمس عن الأفق وهى الطريقة التى تبناها من بعده علماء العرب فى أعمالهم الفلكية . فمن المعروف أن الشمس عند شروقها . تكون على الأفق أى أن ارتفاعها صفر . ثم يأخذ ذلك الارتفاع فى الزيادة حتى يبلغ أقصى مداه عند الظهيرة ، وبعد ذلك ينقص تدريجيا الى أن تختفى الشمس تحت الأفق عند الغروب . فارتفاع الشمس اذن يتوقف على الفترة التى مضت منذ شروقها ، والوقت الذى يتم تعيينه بهذه الطريقة هو عدد الساعات التى انقضت منذ الشروق .

ننتقل الآن الى الحديث عن أحد أساطين علم الفلك

فى أيام المأمون . وهو أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغانى ، الذى ذاع صيته لتعدد الدراسات الفلكية التى قام بها ، والمؤلفات التى وضعها فى هذا الشـــأن ، والتى على رأسها كتاب (الحركات السماوية وجوامع علم النجوم) وهو مخطوط قيم ترجم مرتين الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر الميلادى • ثم طبعت هذه الترجمات فى أوروبا فى القرنين الخامس عشر والسادس عشر ، وصـــار أحد المراجع الهامة التى اعتمدت عليها دراسات الفلك فى أوروبا فى ذلك الوقت •

يبدأ هذا الكتاب النفيس بذكر التقاويم المختلفة عند العرب والسريانيين والروم والفرس والقبط •••• وبعد أن سرد الفرغانى مبادىء هذه التواريخ المختلفة انتقل الى أصول علم الفلك بطريقة منتظمة ،ليثبت أولا صحة الاعتقاد السائد فى ذلك الوقت عن كروية السماء ، معتمدا فى ذلك على دوران النجوم والكواكب فى دوائر ثابتة ، وبعد ذلك تناول بالحديث كروية الأرض وموضعها فى وســط كرة السماء عند المركز ، يلى ذلك وصف موجز للأرض وبلدانها . وينتقل بعده الى مناقشة المسائل الفلكية المختلفة ••

ونود — هنا — أن نذكر القارىء احدى هذه المسائل الفلكية التى تعتبر حقيقة مثيرة ، توصل القدماء الى معرفتها عن طريق الحسابات النظرية • وهى تتصل بأطوال الليل والنهار فى خطوط العرض الشـــمالية ••••• فالبلدان الواقعة على خط عرض ٦٧٫½ درجة شمالى خط الاســـتواء

تكون الأيام فيها عادية ، ليل يتبعه نهار حتى يوم ٧ يونية ، حيث يستمر النهار لمدة شهر تظل الشمس فيه طالعة فوق الأفق ، وتعود بعده الأيام عادية كمـــا كانت الى يوم ٧ ديسمبر فيستمر الليل شهرا كاملا ٠

فاذا انتقلنا الى خـط عرض ٦٩٪ نجـد أن النهار يستمر شهرين ابتداء من ٢٢ مايو الى ٢٢ يوليو ، كمـــا يصادفنا شهران من الظلام الدامس موعدهما من ٢٢ نوفمبر الى ٢٢ يناير ٠٠٠ أما فى خـط عرض ٧٣٪ فتمتد كـل فترة الى ثلاثة أشهر ، بينما عند حوالى ٧٨٪ درجة تصير أربعة ، وفى البلدان التى عرضها ٨٤ درجة يستمر النهــار خمسة أشهر من ٧ ابريل الى ٧ سبتمبر يليها شهر واحد عادى ثم يبدأ ليل طويل من ٧ أكتوبر الى ٧ مارس ٠٠٠٠٠ وأخيرا اذا وصلنا الى القطب الشـــمالى نجد هنالك نهاراً واحدا وليلا واحدا يستغرق كل منهما ستة أشهر ٠

وقد نسب بعض المؤرخين الى الفرغانى أنه وجد قطر الأرض ٦٥٠٠ ميل ، ولكن يبدو أن الفرغانى يشير بذلك الى القياسات التى قام بها فلكيو المأمون ، اذ أنه يذكر فى الفصل الثامن من كتاب الحركات السماوية عند حديثه عن مساحة الأرض ، وقسمة الأقاليم السبعة العامرة فيها أن حصة الدرجة الواحدة من دور الفلك ٥٦٪ ميل بالميل الذى هو أربعة آلاف ذراع بالذراع السوداء كما فى أيام المأمون ، واذا ضربنا حصة الدرجة الواحدة فى دور الفلك الذى هو ثلثمائة وستون درجة يجتمع دور الأرض وهو ٢٠٤٠٠ ميل

فقطر الأرض اذن ٦٥٠٠ ميل ٠ وهذه هى نفس النتائج التى وصل اليها فلكيو المأمون ٠

وقام الفرغانى بحساب أبعاد الكواكب وأحجامها ، كما أن له مؤلفات أخرى فى علم الفلك مثل (ملخص الهيئة) وكتاب عن المزاول ٠٠٠ وفى أواخر أيام حياته رحل الى مصر حيث أشرف على اقامة مقياس النيل عند الفسطاط ٠

ومن بين العلماء فى عهد المأمون نذكر خالد بن عبد الملك المروذى لاشتراكه فى أرصاد الشمس بدمشق ، وابنه محمد الذى وضع عن الأسطرلاب كتابا سماه (المسطح) عدا بعض الجداول الفلكية ، وكذلك أبو سعيد الضرير الذى ألف كتابا عن طرق رسم خط الزوال الذى يشير من الشمال الى الجنوب ، والعباس بن سعيد الجوهرى اشترك فى أرصاد بغداد مع سند بن على ويحيى بن أبى منصور ٠ وفى دمشق مع سند بن على وعلى ابن عيسى الأسطرلابى ٠ أما أبو معشر جعفر بن محمد بن عمر البلخى فشهرته مدوية فى الشرق والغرب على السواء سمع عنها كل من له صلة بالتنجيم ٠

وأخيرا لا يفوتنا أن نذكر العالم الجليل أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمى الذى يعتبر من أنبغ علماء العرب ، وهو وان كان معروفا بكتاباته فى الرياضة ، الا أننا نضعه فى مصاف الفلكيين لاشتراكه معهم فى بعض أعمالهم من جهة وللعلاقة الوثيقة بين الرياضة والفلك من جهة أخرى ٠٠ ولا يستغربن القارىء اشتغال الخوارزمى

بالرياضة والفلك والجغرافيا فى آن واحد ، فقد كان العمل فى أكثر من فرع من فروع العلم طبيعة الكثيرين من علماء العرب ٠

ومن أعمال الخوارزمى الفلكية ما قيل عن اشتراكه فى قياس محيط الأرض أيام المأمون ، وان لم يعرف بالضبط الدور الذى قام به ، وما اذا كان ذلك بمعونته العملية فى تلك الأرصاد ، أم أنه وضع معلوماته الجغرافية تحت تصرف وفد المأمون لاختيار أنسب الأماكن ٠٠٠ وله فوق ذلك جداول فلكية من بينها ما سماه بالسند هند الصغير على طراز السند هند المعروف. ولكنه يختلف عنه فى أن المبادىء التى بناه عليها هى خلاصة لآراء الفرس والهند والاغريق مجتمعة ، وقد ترجمت جداوله عن الجيوب والظلال الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر ٠

ومن مؤلفاته فى الجغرافيا كتاب (صورة الأرض) الذى يحتوى على خرائط أدق من تلك التى نشرها بطليموس . بالاضافة الى بعض التحسينات الأخرى ٠ ولن نتحدث هنا عن أحد مؤلفاته الهامة (حساب الجبر والمقابلة) أحد المخطوطات القليلة من تراث العرب العلمى التى أعيد احياؤها منذ بضع سنوات ، ولكن يكفى أن نقول : ان الخوارزمى على رأس مؤسسى علم الجبر ٠

● **خلفاء المأمون :**

بعد انتهاء حكم المأمون تزعزع مركز بيت الحكمة فى بغداد لحدوث بعض الاضطرابات السياسية التى استمرت

حوالى ستة عشر عاما الى أن بويع بالخلافة جعفر بن محمد (المتوكل على الله) ، والذى استمر حكمه أربعة عشر عاما (٨٤٧ الى ٨٦١ م) فاتبع سياسة المأمون ، من مساعدة العلماء وتشجيعهم على استئناف بحوثهم ، وبذلك عادت الحركة العلمية الى الازدهار ، وانقشعت سحابة الصيف لتكشف مرة أخرى عن نجوم لمعت وظهرت مواهبها فى مختلف ميادين العلم •

وقد أنشأ المتوكل مدرسة للمترجمين ، أو هو فى الحقيقة أعاد تلك المدرسة الى الحياة ، واختار رئيسا لها حنين بن اسحق العبادى من قبيلة عباد بالحيرة ، وهو أحد مشاهير الأطباء الذين تلقوا العلم على يدى ابن ماسويه • وكانت طريقته فى الترجمة هى : تحويل النص الاغريقى الى السريانية ، ثم يترك لمساعديه ترجمة هذه الى اللغة العربية ، وأخيرا يقارن هو بين النصوص الثلاثة كى يتأكد من دقة نقلها من لغة الى أخرى — بل لقد بلغ من حرصه وأمانته فى هذا العمل أن نقد ترجمات قام بها بنفسه فى مستهل حياته .

بدأ حنين أعمال الترجمة حوالى عام ٨٢٦م ،واستمر فيها حتى وفاته عام ٨٧٧ • وفضلا عن الترجمات التى قام بها هو ومدرسته ، والتى كانت السبب فى تفجر الثقافة العربية ، فان له بضع مؤلفات فى الطب والفلك ، ومن بين هذه الأخيرة كتاباته عن المد والجزر والشهب وقوس قزح وغيرها •

ولا يسعنا في صدد الكلام عن الترجمة الا أن نشير الى احدى دعاماتها القوية فى ذلك العهد، وخاصة من ناحية المراجع الرياضية والفلكية .. وهـذا العالم الكبير هـو أبو الحسن ثابت بن قره بن مروان الحرانى ، الذى نبـغ فى الطب والرياضه والفلك . وكان أحـد الضـالعين من رجال الترجمة من الاغريقية والسريانية الى اللغة العربية ، وتولى زعامة مدرسة المترجمين بعد حنين بن أسـحق . وضم اليه فى أعمالها الكثيرين من أقاربه .. ومن أهم أعماله فى تلك المدرسة اصلاحه لترجمات كتاب المجسـطى مع تفسيرات لما تضمنه ذلك المرجع الفلكى ، كما قام بمراجعة الكثير من الكتب التى ترجمت فى فروع الرياضة والفلك والجغرافيا والطب وغيرها سواء تحت اشرافه او فى العهود السابقة .

ولثابت مؤلفات كثيرة تشهد برسـوخه فى مختلف العلوم ، مثل مقاله فى الهندسة عن (عمل شكل مجسم ذى أربع عشرة قاعدة تحيط به كرة معلومة ، وكتاب فى الطب عن (العين والبصر) . أما أعماله الفلكية فمن بينها (كتاب فى آلات الساعات التى تسمى رخامات) يبحث فى تعيين الوقت بقياس الظل ، واستعمال المزاول كما نشر أرصاده عن الشمس مبينا الطرق التى اتبعها فى ذلك .

وكان ثابت مغرما بحل المسائل الفلكية المعقدة ، حتى أنه لما وضع سند بن على رئيس الفلكيين أيام المأمون عدة أسئلة من هذا النوع كانت حلول ثابت لها موفقة ، الى

درجة أن من جاءوا بعده بعدة قرون ، رجعوا اليها في أعمالهم وحساباتهم • وقد جمع أبو الريحان البيروني في القرن الحادي عشر بعض هذه المسائل التي من بينها مايلي :

«سأل سند بن علي عن عرض يطلع فيه برج الحمل في أزمان مفروضة فقال ثابت بن قره ... » وهو يريد بذلك أن يعرف خط عرض البلد الذي يشرق فيه برج الحمل من أوله الى آخره في فترة معينة ـ ساعة مثلا ـ وهو سؤال وان كان يبدو بسيطا في مظهره ، الا انه يحتاج الى عناء وتفكير ، خاصة وأن قوانين حساب المثلثات الكروية التي كان يعتمد عليها القدماء محدودة تنصب على مثلثات خاصة ذات زوايا أو أضلع قائمة ... وقد حذفنا اجابة ثابت بن قره ، لأن شرح ماجاء بها من الاصطلاحات العلمية لا يشفي غليل القارىء • وبرهنتها لا يتسع لها المجال •

ومن العلماء الذين خلدت أسماؤهم في أواخر القرن التاسع وأوائل العاشر أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتاني ، أعظم علماء عصره ، وأحد أعلام الفلك عند العرب ، ويعتبر كتابه (الزيج الصابىء) أحد الجداول العربية • القليلة التي انتشرت في أوروبا في القرن الثاني عشر الميلادي بعد ترجمته الى اللاتينية ، وفي القرن الثالث عشر أمر «الفونسو» العاشر بترجمته الى الاسبانية .

وترجع أهمية هذه الجداول الى أن حساباتها تمت بعد ارصاد دقيقة واسعة المدى ، والأمر الأهم أنها تضمنت بيانات عن الشمس يمكن للمدقق فيها أن يستنتج احدى الحقائق الأساسية فى علم الفلك وان لم يذكرها البتانى بطريقة صريحة . وهذه النظرية الهامة هى أن موضع الشمس عندما تكون أبعد ما يمكن عن الأرض، وهو مايطلق عليه اسم الأوج ، يختلف فى أيام البتانى عما كان عليه أيام بطليموس ، أى أن هذا الأوج ، يتحرك حركة بطيئة لا يمكن ملاحظتها الا بعد مضى فترة طويلة .

ولم يقنع البتانى ــ كالكثيرين من علماء الفلك ــ بأخذ النتائج التى وصل اليها بطليموس قضية مسلما بها ، بل قام باختبار تلك النتائج عن طريق أرصاد جديدة أدت الى تعيين عدد من الثوابت الفلكية الى درجة كبيرة من الدقة .. كما أنه برهن ــ نظريا ــ على امكان حدوث كسوف حلقى للشمس ، بمعنى انها تصير مظلمة فى الوسط ولا يبقى منها مضىء سوى حلقة منتظمة عند حافتها .

والى جانب هذه الأعمال كان البتانى نابغة فى علم الرياضة ، وخاصة ماكان منها ذو صلة بالفلك ، فأدخل بعض القوانين الجديدة فى حساب المثلثات ، وعمل على تحسين طرق الحسابات ، ثم طبق ذلك فى عمل جداول للظلال محسوبة لكل درجة قوسية ، وجداول للجيوب

لكل ثلاثين دقيقة ؛ وهذه الجيوب صحيحة الى الرقم الخامس العشرى !!

ومن بين معاصرى البتانى وثابت بن قره تصادفنا أسماء أخرى لا تقل عنهما فى النبوغ مثل أبو عبد الله محمد بن عيسى المهانى ، الذى كان من أدق الراصدين العمليين ، وخاصة في ظواهر الخسوف والكسوف واقترانات الكواكب ، حتى أن ابن يونس المصرى ـ وهو أحد قادة علم الفلك في أواخر القرن العاشر ـ اعتمد على هذه الأرصاد ـ الى جانب أرصاده ـ عندما بدأ فى حساب جداوله الشهيرة المسماة بالزيج الحاكمى .

أما أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزى ، ففى مقدمة مؤلفاته كتاب عن الأسطرلاب الكرى الذى بدأ استعماله كجهاز جديد فى ذلك الوقت بعد أن وضع تضمينه جابر بن سنان ... والكتاب من خير المؤلفات العربية فى هذا الموضوع ، ويشمل وصفا دقيقا لهذا الجهاز ، وأسباب تفضيله على الأسطرلاب المسطح ، ثم يعدد طرق استعماله والأرصاد التى يمكن استخدامه فيها ... ومن بين مؤلفاته الأخرى ما كتبه عن الظواهر الجوية وزيج ذا صبغة هندية سماه الزيج المعتضدى .

وكان النيريزى ندا لثابت بن قره فى حل المسائل التى سأل عنها سند بن على ، وكانت غايته من ذلك الوصول اليها بطرق تختلف عن محاولات ثابت ،

وقد تمكن بالفعل من الوصول الى غايته وصارت حلوله تذكر جنبا الى جنب مع ماوضعه ثابت بن قره .

ولن ننسى اشتراك بنى أماجور فى نهضة الفلك . وهؤلاء هما أبو القاسم عبد الله بن اماجور وابنه على . وقد اشتهر الأب بأرصاده الدقيقة ، واشترك مع ابنه فى عمل عدة جداول فلكية مثل (الخالص) و (المزنر) و (البديع) وأخرى عن كوكب المريخ وغيرها ... وكما استعان ابن يونس المصرى بأرصاد المهانى فقد أخذ فى الاعتبار أيضا أرصاد بنى أماجور .

● فى أنحاء العالم العربى :

عند بداية استيلاء العباسيين على الحكم عام ٧٤٩ ، أدارت نشوة النصر رأس أبى العباس أول خلفائهم ، فأعمل القتل والاضطهاد فى الأمويين ولكن أحد هؤلاء ـ وهو الأمير عبد الرحمن ـ تمكن من الهرب الى الاندلس ، حيث أقام دولة مستقلة عام ٧٥٥ . واتخذ قرطبة عاصمة لها .

وفى عام ٩١٢ م تولى عبد الرحمن الثالث الحكم ثم ما لبث أن أعلن نفسه خليفة للمسلمين عام ٩٢٩م . واستمر يحكم البلاد حتى ٩٦١ م . وكان من أولى الخطوات التى اتخذها اقامة علاقات صداقة مع

الامبراطورية البيزنطية ، فكان من نتائج ذلك انتقال ثقافة الاغريق الى العرب عن طريق الأندلس وأصبحت قرطبة مركزا علميا آخر يضارع بغداد فى عظمتها ٠

ولم يكن الحكم الثانى بأقل من أبيه عبد الرحمن الثالث حبا للعلم ورعاية له ، بل انه أشرف بنفسه على تنظيم مكتبة قرطبة ، وتزويدها بكل مايلزمها من المراجع فأرسل البعثات والرسل الى خارج البلاد ، للبحث عن المخطوطات وجمع المراجع العلمية الهامة ، حتى اربى ماجمعه فى تلك المكتبة على أربعمائة ألف مجلد .

وفى بلاد المغرب أسس الفاطميون امبراطوريتهم عام ٩١٠ م واتخذوا مدينة المهدية عاصمة لهم ، ثم مالبثوا أن قاموا بفتوحات واسعة النطاق ، ووصلوا الى مصر فى ٩٦٩ م حيث استقر لهم الحال حوالى قرنين من الزمان ٠٠٠ ومن أهم مآثر الفاطميين بناء دار الحكمة فى القاهرة على نمط بيت الحكمة الذى بناه المأمون فى بغداد ، والحقوا بها مرصدا جهزوه بأحدث الأجهزة الفلكية ٠

وفى عهد الخليفة الفاطمى العزيز الذى تولى الحكم من عام ٩٧٥ الى ٩٩٦ ميلادية ، وضع مرصد القاهرة تحت اشراف العالم المصرى الكبير أبو الحسن بن يونس الذى أمره العزيز بعمل جداول فلكية دقيقة ٠ ولكن العمل فى هذه الجداول لم ينته الا فى عهد ابنه الخليفة

الحاكم . فأطلق عليهــا ابن يونس اســم الزيج الكبير الحاكمى .

أما فى العراق وبلاد الفرس فقد انتقل الحكم الى الأسرة البويهية ، التى برز من بين أفرادها الســلطان عضد الدولة ، والذى امتد حكمه من عام ٩٤٩ الى ٩٨٢ دفع فيهــا عجلة النهضــة الى الأمام ، وأشرب ابنه شرف الدولة حب العلوم وخاصة الناحية الفلكية ، حتى أنــه عندما تولى الحكم عام ٩٨٢م بنى مرصــدا جــديدا فى حديقة قصره ببغداد ، زوده بأجهزة للرصد من صــنع أبى حامد الصاغانى ، ثم وضعه تحت اشراف أبى سهــل الكوهى .

وبالاضافة الى بغداد ودمشق والقاهرة وقرطبة تفجر العلم فى أماكن أخرى من العالم العربى كخوارزم فى أيام امرائها ، ثم اشتركت غزنة معها بعد أن قام سلطان هذه الأخيرة بغزو خوارزم فى أوائل القرن الحادى عشــر الميلادى ، ونقله بعض علمائها الى عاصمة ملكه ، حيث ألحقهم بالبلاط ، وأغدق عليهم من الأمــوال مامكنهم من اداء رسالتهم ..

وعلى الرغم من تغير الأسرات الحاكمة فى أنحــاء مختلفة من العالم العربى ، ونشوب القتال بين بعض تلك الأسرات ، فان النهضة العلمية سارت فى طريقها واستمر علماء العرب حاملين مشعل العلم غير عابئين بخلول أسرة

محل اخرى ، ومكرسين جهودهم لرفع شأن بلادهم ، وقد ساعدهم على ذلك اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بمسايرة النهضة ، ومع أن بعضهم قد أهمل تلك الناحية الا أن التأثير العكسى كان طفيفا ان لم يكن معدوما .

ولما كان من الصعب أن نتناول عهد كل سلطان أو خليفة أو أمير على حدة لنناقش ما تم فى عصره من الأعمال الفلكية • خاصة وأن الكثيرين من العلماء • عاصروا عهدين أو أكثر ، بل ان بعضهم عاصر أسرتين مختلفتين ، فضلا عن تنقل بعضهم من مكان لآخر ، فسننتقل نحن الآخرون من مركز علمى الى غيره لنكمل الحديث عن أعلام الفلك ، الذين طبقت شهرتهم الآفاق ، وفى نفس الوقت لن نبخس باقى العلماء حقهم بل سنشير اليهم والى أعمالهم فى ثنايا الحديث .

● الأندلس :

على رأس بناة علم الفلك فى المغرب الأقصى والأندلس ، نجد العالم النابغة أبو اسحق ابراهيم بن يحيى النقاش المعروف بالزرقلى من علماء القرن الحادى عشر الميلادى ، ينظر اليه المؤرخون على أنه من خير القائمين بالأرصاد الفلكية ، حتى أنه تمكن من عمل جهاز اسطرلاب جديد به الكثير من التحسينات ، ولم يلبث ذلك الجهاز أن اشتهر باسم الصفيحة الزرقالية ... وبعد أن اجتمعت لدى الزرقلى أرصاد كافية من أعماله

واعمال زملائه تمكن من حساب جداول عن الكواكب . ترجمت فيما بعد الى اللاتينية ، كما نالت اهتمام الغرب ، سواء الجداول نفسها أو بمقدمة حساب المثلثات التى توضح طريقة عمل تلك الجداول .

وينسب المؤرخون الى ذلك العالم الجليل الفضل فى اكتشاف حركة الأوج البطيئة فى مدار الشمس ،وهى النظرية التى أشرنا اليها فى سياق الحديث عن الزيج الصابىء ، والتى لم يلاحظها البتانى على الرغم من وجودها فى جداوله ، ولكن الزرقلى ناقشها بطريقة مباشرة ، وحاول ايجاد معدل تلك الحركة .

ولكنا نختلف مع القائلين بهذا الأمر ، فلم يكن الزرقلى أول من اكتشف تلك الحركة ، ولا هو أول من برهنها برهانا صريحا . فان أحد علماء الاسكندرية فى القرن الثانى قبل الميلاد (هيبارخوس عند ما وضع جداول مبنية على ارصاده ، كان موضع الأوج فيها مختلفا عن ارصاد من سبقوه ، ولكنه ــ مثل البتانى ــ لم يلاحظ ذلك ، أم لعله قد رأى الفرق فأرجعه الى أخطاء فى آلات الرصد السابقة .

ولما جاء بطليموس بعده بحوالى ثلثمائة عام ، وكان راصدا قليل البراعة ــ على الرغم من شهرته الداوية فى المسائل النظرية ــ فقد وضع جداوله على أساس موضع الأوج أيام « هيبارخوس » .. ولما كان كتابه (المجسبطى)

اتخذ دستورا فلكيا ، فى العهود التالية بصفة عامة ، وفى أيام العرب بصفة خاصة فقد ظن هؤلاء أن الأوج ثابت لا يتحرك ، وان كان بعض العرب فى القرن العاشر لاحظوا اختلافا بين أرصادهم وأرصاد بطليموس ، الا أنهم ترددوا فى القطع بوجود تلك الحركة البطيئة ، حتى أن النيريزى مثلا حسب جداوله على أساس الموضع الجديد الذى رجده ، وفى نفس الوقت هاجم القائلين بوجود الحركة ، كما جاء فى المقالة الثالثة من زيجه المعتضدى :

« وقد أخطأ كثير من القدماء ، وكل الحدث الذين وضعوا كتبا فى الهيئة ،، فى ظنهم أن كرتى خارج مركز الشمس والقمر يسيران الى توالى البروج كما يسير أكثر خارجة مراكز الكواكب فى ست وستين سنة درجة ٠٠ » ودل على ثباته على هذا الرأى اخلاؤه النسخة الثانية من زيجه عن ذكر أوج الشمس .

وكان أول من نادى بتلك الحركة ، واثبت وجودها فعلا بعد مناقشات طويلة الأرصاد جميع من سبقوه فضلا عن ارصاده الخاصة هو العالم العربى أبو الريحان البيرونى ، وأثبت ذلك فى القانون المسعودى وهو دائرة المعارف الفلكية التى كتبها عام ١٠٣٠ ميلادية ، أى بعد مولد الزرقلى بعام واحد !! .. فقد قال فى الباب السابع من المقالة السادسة بعنوان أوج الشمس متحرك : « أقول فى ذلك أن بطليموس استخرج موضع الأوج الذى

هو موضع بعد الشمس الأبعد من الأرض ، وبنى عمله على أساس موضوعاته من مد وقطع الشمس أرباع فلك البروج ، ثم ذكر ان بوجوده اياها وموضع الأوج موافقا لوجود ابرخس ، أوجب عنده اختصاص أوج الشمس بعدم الحركة ، ومن أجل التقليد للثقات فيما عدا خبرهم عن الوجود غير مسوغ فى هذه الصناعة فلا أقل من امتحان ما ذكر مصداقا فى وجوده .. » .

ويستطرد البيرونى فى البراهين النظرية ، ثم يطبق ذلك على أرصاد جميع من سبقوه ، محاولا بذلك اثبات الحركة من جهة ، وايجاد قيمتها من جهة أخرى حتى يصل الى النتيجة التالية : « ونقول بعده قد استبان أن الأوج منتقل بحركة بطيئة . والمدة بين أرصاد المأمون وبيننا قصيرة وان لم تخف فيها هذه الحركة . وحصة الدرجة الواحدة منها قريبة من تسع وتسعين سنة » فان القلب قلما يركن الى التعويل عليه ، ثم الذى ذكره بطليموس من موضع الأوج غير معتمد أصلا ، لاستعماله فيه وقت الانقلاب . وسره أنه وجده حيث وجده ابرخس ، وبينهما من السنين أكثر مما بين المأمون وبيننا والحركة فى هذه ظاهرة وكيف تخفى فى تلك ولم يخف فيها حركات أوجات الكواكب ، واذا قسنا وجودنا الأوج الى ما ذكر بطليموس من موضعه كانت حصة الدرجة قريبة من ست وأربعين سنة ، وان أخذناه فى زمان ابرخس قاربت الحصة ستين سنة بالتقريب . وقد

آيسنا عن وجود هذه الحركة من هذه الجنبة وليس معنا من الأرصاد غير هذه ... » .

فيكون البيرونى بذلك قد اثبت وجود تلك الحركة، وان كان قد استعصى عليه الوصول الى قيمة معدلها السنوى ، ولكن الذنب فى ذلك ليس ذنبه ، لأنها تحتاج الى أرصاد متباعدة على شريطة أن تكون كلها دقيقة لا لبس فيها ولا أخطاء .

وقبل أيام الزرقلى ببضع عشرات من السنين ، تزعم علماء الأندلس أبو القاسم مسلمة بن احمد المجريطى ، الذى كان رياضيا وطبيبا الى جانب كونه فلكيا .. قام بنشر زيج الخوارزمى (السند هند الصغير) بعد أن استبدل فيه التوقيت الفارسى بالتوقيت العربى أما مؤلفاته الشخصية فى علم الفلك فتنصب على جهاز الاسطرلاب وطرق العمل به .

وله فى الرياضة التجارية كتاب المعاملات ؛ وفى الطب والكيمياء كتابى رتبة الحكيم وغايات الحكيم ، الذى ترجم بأمر الملك ألفونسو فى القرن الثالث عشر .

ومع هؤلاء يجب أن نذكر ابن السمح وأعماله فى الرياضة والفلك ، التى كان أهمها حساب جداول بالطريقة الهندية ، واستعمال الأسطرلاب ، وشابهه فى ذلك ابن الصفار فى مؤلفاته .. أما ربيع بن زيد الأسقف فقد أهدى الخليفة الأندلسى الحكم الثانى ابن عبد الرحمن

الثالث كتابا ألفه عن التقاويم ، وسماه الأنواء وأخيرا نذكر عالم التاريخ ابن سعيد الأندلسى لاشتراكه فى الأرصاد الفلكية التى مكنت الزرقلى من اتمام جداوله .

● مصر :

على الرغم من وجود بضع مراكز علمية موزعة فى أنحاء العالم العربى ، من الأندلس الى أقصى الشرق . فى مناطق تحكمها أسرات مختلفة ، فان احدى مآثر القومية العربية فى تلك القرون الوسطى تتجلى فى الناحية العلمية من عدة وجوه أبرزها تبادل الاستعانة بمؤلفات علماء المراكز الأخرى وطرق عملهم وأنواع أجهزتهم المستخدمة فى الأرصاد .

بل ان الأمر يتعدى ذلك الى انتقال بعض العلماء العرب من مركز الى آخر ، للمساهمة فى بناء النهضة كما ذكرنا عن الفرغانى الذى نشأ فى بغداد ، ثم رحل الى مصر فى أواخر أيامه للاشراف على اقامة مقياس النيل عند الفسطاط ، واقتفت أثره مجموعة من علماء بغداد ، على رأسهم ابن الهيثم أعظم عالم فى البصريات ، والطبيبين ماساويه الماردينى وعمار الموصلى . فضلا عمن جاء من بلاد المغرب مع جيوش المعز لدين الله الفاطمى ، وفى عصور خلفائه من بعده ، وخاصة بعد بناء دار الحكمة فى القاهرة .. وكانت أول مجموعة وصلت مصر من

بلاد المغرب بعـض مشـاهير المنجمين ، جاءوا مع القائد جوهر ، للاشراف على وضع حجر الأساس عند البـــدء فى بناء مدينة القاهرة .

وكان بناء دار الحـكمة بعـد أن استتب الأمـر للفاطميين فى مصر هو اللبنة الأولى فى نهضـــة العلوم فى تلك المنطقة ، وكان من أثرها آن أنجبت عددا كبيرا من علماء الصف الأول الذين نذكر من بينهم أبو عبد الله بن سعيد التميمى فى الصيدلة (كتاب المرشد الى جـواهر الأغذية وقوى المفردات) ، وفى الطب نجد أحمد بن يحيى البلدى (كتاب تدبير الحبالى والأطفال) وأبو القاسم عمار ابن على الموصـــلى (كتـاب المنتخب فى علاج العـين) وماساويه المارديني وعلى بن رضوان وغيرهم .

أما اذا نظرنا الى الفلك فى مصر ، رأينا أبا الحسن ابن يونس المصرى متربعا على عرشه ، بل لقد ذهب بعض المؤرخين الى وضعه على رأس علمـــاء العرب ، ويرجـع الفضل فى ذلك الى مرصد القاهرة الذى زود بكفايته من الأجهزة الدقيقة ، فكانت لابن يونس خير عون على نشر جداوله الشهيرة ، التى انتهى منها فى عهد الحاكم ابن المعتز فأطلق عليها اسم الزيج الكبير الحاكمى .

تجمع تلك الجداول ما وصل اليه القدماء من نتائج عن طريق أرصادهم الفلكية ، الى جانب أعمال ابن يونس وعلماء عصره ، كما أثبت فيها بعض القيم الفلكية الأساسية

استنتجها من الأرصاد التى قام بها ، فجاء معظمها أقرب الى الحقيقة ممن سبقوه .... وقد احتلت جداوله هذه مكان الصدارة فى الشرق والغرب طوال قرنين من الزمان ، حتى أنه فى القرن الثالث عشر عندما سافر العالم العربى نصير الدين الطوسى الى بلاد المغول ، بنى هنالك « مرصد الهولاجوخان » حفيد جنكيزخان » ، وكان من أهم ما شغل به علماء هذا المرصد نشر جداول فلكية مبنية على أساس الزيج الحاكمى .

أما نابغة علم الطبيعة الحسن بن الهيثم الذى ولد فى البصرة ثم رحل الى القاهرة عندما بلغ الثلاثين من عمره ، فقد كان فلكيا ورياضيا الى جانب عظمته فى البصريات ... ومن أعماله الفلكية دراسة انكسار أشعة الضوء فى جو الأرض ، ومحاولات لقياس مدى ارتفاع ذلك الجو عن سطح الأرض ، مستعينا فى عمله بقياسات للشفق عند الفجر والغروب ، كما أنه شرح الأسباب التى تؤدى الى الزيادة المرئية فى حجم قرصى الشمس والقمر عند اقترابهما من الأفق .

● العراق :

فى هذه المنطقة التى سنضم اليها بلاد الفرس وخوارزم وغزنة يصادفنا عدد كبير من رجال العلم ، نذكر منهم فى مراكز القيادة للفلك والرياضة والطب البيرونى — ابن سينا — أبو الوفاء — الكرخى — عمر الخيام —

الصوفى ـ الكوهى ـ الخجندى ـ الصاغانى ـ السجزى ـ قوشيار بن لبان ـ النسوى ـ على بن عباس الذى أثبت أن الطفل لا يخرج من تلقاء نفسه أثناء الوضع بل نتيجة لتقلصات الرحم ـ أبو منصور الهروى ـ أبو سهل المسيحى وأخيرا على بن عيسى أشهر طبيب للعيون شرح فى مؤلف له ١٣٠ نوعا من أمراض العين ووصف لعلاجها ١٤٣ دواء .

ولئن كان كل عالم من هؤلاء يحتل فى مركز القيادة مكانا مرموقا وصل اليه من ناحية معينة ، الا أن اثنين منهما يعتبران قادة القادة أو أعلام العلماء وهما أبو الريحان البيرونى وأبو على بن سينا ، وأولهما طرق أبواب الفلك والرياضة والجغرافيا والفلسفة حتى فتحت له تلك الأبواب على مصراعيها ، والثانى ملك زمام الطب والفلسفة والرياضة والفلك .

وان كان هناك مجال للمقارنة بينهما ، فمن ناحية جرأة البيرونى وحبه للنقد مع الصبر وطول الباع فى جميع أعماله ، ورغبته الاستطلاعية للوصول الى الحقائق العلمية ... فى حين كان ابن سينا أكثر فلسفة وحبا للتنظيم والتخطيط .

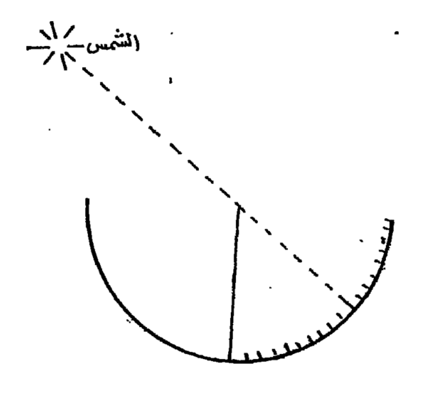
لنبدأ حديثنا عن علماء الفلك فى تلك المنطقة بأبى الحسين عبد الرحمن بن عمر الصوفى ، أحد فطاحل الفلكيين العرب الذين دفعوا عجلة النهضة الفلكية الى الأمام ، يشهد بذلك تحفته النفيسة (صور الكواكب الثابتة) ، الذى

وضعه على أساس الأرصاد الدقيقة لمواضع النجوم المختلفة، وقياس مقدار لمعانها ثم توزيعها على المجموعات النجومية فى رسم دقيق لكل مجموعة يصور مواضع نجومها بالنسبة لبعضها البعض ، ويلى ذلك جدول تفصيلى أثبت فيه أرقام تلك النجوم أو أسماءها التى اشتهرت بها الى جانب نتائج أرصاده التى أجراها عليها من مختلف الوجوه .

أما أبو سهل الكوهى ، فقـــد كان رئيس الفلكيين بمرصد السلطان البويهى شرف الدولة فى أواخر القــرن العاشر الميلادى ... وهو لم يكن فلكيا فحسب بل أولى الرياضة عناية كبيرة ، واقتطع لها الكثير من وقته ، وكان أهم ما يشغله فيها حل معادلات أعلى من الدرجة الثانية .

وفى صدد الحديث عن هذا العالم العربى نشير الى ما ذكره أبو الريحان البيرونى عن الأرصاد المختلفة لتعيين وقت الانقلاب الصيفى ، اذ يقـول : « ان نظيف بن يمن اليونانى كان كتب يخبرنى أن أبا سهل الكوهى رصـــد ببغداد فى بيت أرضه تقعير كرة قطرها خمسة وعشرون ذراعا ، ومركزها ثقبة فى سقفه ، وأنه وجد الانقـــلاب الصيفى فى الساعة الأولى ... » .

وهذا الجهاز أشبه بآلة يونانية تسمى (سكافى) بعد أن أدخلت عليها تحسينات كبيرة، تطلبت جهدا ومشقة حتى أضحت نصف كرة كاملة التناسق على الرغم من هذا الحجم الهائل .. والجهاز اليونانى الصغير يتـــكون من



نصف كرة معدنية جوفاء منصوب بداخلها عمـود رأسى طرفه فى مركز الكرة ، فاذا رصدنا طرف ظل هذا العمود على السطح الداخلى لنصف الكرة ، أمكن معرفة ارتفاع الشمس فى أى وقت من النهار عن طريق تدريجات خاصة على هيئة دوائر محفورة فى ذلك السطح .

والجديد الذى أدخله العرب عليهـا ، والذى يدل على صواب تفكيرهم هو بناؤها من الحجارة ، حتى يمكن زيادة حجمها قدر المستطاع ، فيكفى ذلك الاتساع لتدريجات اضافية تمكنهم من قراءة الارتفاع الى درجة كبيرة من الدقة حتى تفى الأرصاد بالغرض المطلوب منها .

ولما كانت زيادة الحجم الى هذه الدرجة مما يصعب معه اقامة عمود رأسي في وسطها تماما وذو ارتفاع حوالى اثني عشر مترا ونصف متر ، فقد استعاضوا عن ذلك بتغطية نصف الكرة بما يشبه السقف المستدير ، وفي مركزه ثقب لتدخل منه أشعة الشمس لترسم بقعة مضيئة على سطح الكرة من الداخل تتحرك تبعا لارتفاع الشمس وانخفاضها .

ومن بين المعاصرين للصوفي والكوهي نجد أبا الوفاء البوزجاني ، الذى ترجع شهرته فى الحقيقة الى أعماله فى الرياضة ، وبخاصة فى الهندسة وحساب المثلثات ، ولكن الى جانب ذلك نجد له بعض المؤلفات الفلكية مثل كتاب (المجسطي) الذى وضعه على منوال كتاب بطليموس. وكذلك جداوله (الزيج الواضح) .

وأبو حامد الصاغاني الاسطرلابى ، كما يتضح لنا من لقبه . أتقن صناعة هذا الجهاز ، بل هو الذى قام بتصميم الأجهزة الفلكية فى مرصد شرف الدولة ، وزامله فى ذلك المرصد أبو القاسم العلوى الشهير بابن العلم ، فاعتمد على أجهزة الصاغاني للوصول الى نتائج دقيقة ، جمعها فى جداول نالت تقدير العلماء لعشرات السنين .

وآخر المعاصرين لهؤلاء حامد بن خضر الخجندى ، الذى حاول صنع جهاز شامل يقوم بعمل عدد كبير من أجهزة الرصد ، وسماه (الآلة الشاملة) شرح تركيبها وطرق استعمالها فى كتاب خاص .

فاذا انتقلنا الى أيام البيرونى وابن سيناء لصادفنا قوشيار بن لبان الجيلى وجداوله المعروفة (بالزيج الجامع والبليغ) ، وكتابه (مجمل الاصول فى أحكام النجوم) الذى يهتم بالتنجيم والتنبؤ بالحوادث .

أما أبو على بن سينا فهو كما ذكرنا فى مقدمة علماء الطب ، حتى أنه نشر (القانون فى الطب) الذى قسم فيه درجات الألم الى ١٥ درجة ، ووصف فيه الكثير من الأمراض ومن ألطفها مرض الحب . ثم سجل لعلاج هذه الأمراض ما يربو على ٧٦٠ دواء .. كما كتب عن علم الطبيعـــة والرياضة والموسيقى والكيمياء .

وقد اشترك ابن سينا فى أعمال الرصد الفلكية ، وأهمهـــا تعيين خط طول مدينة جرجان .. وكان بعض العرب يستخرجون خط الطول برصد القمر فى ليـــلة معينة عند عبوره خط الزوال ، على أن يقوم آخرون برصده فى نفس الليلة فى مكان معلوم الطول ، ولكن ابن سينا اتبع طريقا آخر فى ذلك لا يعتمد على أرصاد غيره فى المكان الآخر المعلوم ، بل اســـتبدل ذلك بحسابات من زيج « حبش الحاسب » الموضوع لخط طول بغداد .

وكان ابن سينا صـــديقا لأبى الريحان البيرونى . ولا غرو فى ذلك فهما عقـــلان متـــكافئان وان اختلفت اتجاهاتهما ، فكما نشر الاول دائرة معارف فى الطب نجد للبيرونى مثيلة لهـــا فى الفلك ممثلة فى كتاب (القانون

المسعودى) ، الذى أهداه الى سلطان غزنة مسعود بن محمود عام ١٠٣٠ ميلادية . وهو كتاب لم يصنف فى فنه مثله ، فلم يقتصر البيرونى فيه على ترديد ما ذكره السابقون واعتبار نظرياتهم وأرصادهم قضية مسلما بها، بل أورد فيه براهينه الخاصة الى جانب ما عمله الآخرون . ولم يترك فرصة للتحقق من قيم الثوابت الفلكية وغيرها الا انتهزها عن طريق الأرصاد والقياسات المختلفة ، حتى أنه حاول التأكد من قيمة محيط الأرض بالطريقة التى لجأ اليها فلكيو المأمون ، ولكنه كان وحيدا فى مجاهل الصحراء ومغاورها فلم يتمكن من اتمام العمل .. ومع ذلك فلم يتملكه اليأس والقنوط، بل هداه تفكيره الى طريقة جديدة فى نوعها قام بتنفيذها فوق أحد جبال الهند .

يحتوى كتابه هذا على ١٤٢ بابا ، تبحث فى جميع الموضوعات الفلكية المعروفة حينئذ ، ويبدؤه بوصف كامل للسماء ، ثم بالتقاويم المختلفة ، يليها قسم رياضى فى حساب المثلثات به جداول للظلال وأخرى للجيوب صحيحة الى الرقم العشرى السابع !! ولم يكتف بالطرق المألوفة لاستعمال هذه الجداول بل ابتكر ما هو أدق من ذلك وأصبح فوصل الى قانون أشبه بقانون « نيوتن » و « جريجورى » فى أوروبا فى القرن السابع عشر الميلادى !! ..

ومن المسائل الأخرى التى تناولها مؤلفه اثبات حركة أوج الشمس فكان البيرونى أول من أعلن ذلك بوضوح ، ثم تحدث عن القمر وحركاته المختلفة والكسوف والخسوف

وكيفية حسابهما ، ثم وصف للنجوم واثبات مواقعها فى جداول خاصة ، وأخيرا تناول كل ما يتصل بالكواكب من موضوعات وجداول فلكية .

ولم يكن (القانون المسعودى) هو المؤلف الهـــام للبيرونى ، فان له كتبس اخرى منها ما يتصل بعـــلم الفلك وغيره مثل (الآثار الباقية عن القرون الخالية) ، الذى يبحث فى حياة الدول والأمم المختلفة وتقاويمها . وكتاب (طريق الهند) و (التفهيم لأوائل صناعة التنجيم) به ملخص للرياضه والفلك والتنجيم .

ومن أعماله الأخرى ما سمى بمسائل البيرونى ، وهى تتعلق بطرق تقسيم الزاوية الى ثلاثة أقسام متساوية .. وفى الطبيعة بحث فى سرعتى الضوء والصوت ، وايجاد الكثافة النوعية لبعض المعادن والأحجـار الثمينة . وشرح نظرية الينابيع والآبار الارتوازية ! . بل ان له أبحاثـا أخرى فى النباتات والجيولوجيا والمخلوقات العجيبة مثل التوائم الملتصقة .

وكأنما كان نبوغ البيرونى فى الفلك نورا باهرا ، طغى على من جاء بعده ، فأخفتهم أشعته عن الأبصار .. أم لعلهم ظنوا أنه بلغ حد الكمال ، فأقعســـهم ذلك عن مواصلة الأبحاث والابتكارات ، وساعد على ذلك الحروب فى الأندلس وغزو « هولاجوبخان » لبغداد فى القرن الثـالث عشر .. فلا نجد فى ميـــدان الفلك سوى أفراد قلائل

ظهروا هنا وهناك فى فترات متباعدة كعمر الخيام صاحب الرباعيات الشهيرة !! والذى كان من أعظم الرياضيين العرب فى أواخر القرن الحادى عشر ، فقد دعاه السلطان السلجوقى جلال الدين للذهاب الى المرصد الجديد بمدينة الرى ، وهناك بحث فى مسألة تحسين التقديم الفارسى ونشره تحت اسم (الطريق الجلالى) ، الذى اختلفت التفسيرات فى صدده ، ومع ذلك فقد أجمعت كلها على أنه ليس فى الامكان خير مما كان ·· وفى نفس الفترة نجد الغزالى · فيلسوف الاسلام الشهير ، والذى رحل بين فارس والعراق ومصر · قد كتب ملخصا لعلم الفلك وحركات النجوم والكواكب ·

فاذا انتقلنا الى القرن الثالث عشر ، صادفنا نصير الدين الطوسى الذى سافر الى بلاد « هولاجوخان » ، وأشرف على بناء مرصد هناك زوده بأجهزة تضارع ما استعمل فى أوربا فى القرن الخامس عشر ، وكان من أهم أعماله هو ومساعدوه جداول على طراز (الزيج الكبير الحاكمى) لابن يونس كما كتب مختصرا (لعلم التنجيم ومعرفة التقويم) و (تحرير المجسطى) وكتاب (زبدة الادراك فى هيئة الأفلاك) ، بالاضافة الى ترجمات لبعض المراجع الأجنبية الهامة ·

وبعد القرن الثالث عشر لا نجد سوى كتابات متفرقة لأبى الحسن المراكشى وابن الشاطر وابن المجدى وسبط المارديني وحسن الجبرتى وغيرهم ، ولكنها لا ترقى الى

مستوى الأعمال السابقة بل هى – فى أفضل الأحوال – تكرار لها ، وخاصة فى وصـــــف الأجهزة والبحث فى التقاويم .

والآن وقد انتهينا من القاء نظرة سريعة على تطورات علم الفلك عند العرب دعونا نتنـــــاول بالحديث بعض الموضوعات الفلكية العامةالتى اهتم بها العرب مثل التقاويم والأهلة والنسىء وغيرها .

التقاويم

● السنين والشهور :

من بين الخطوات الأولى فى علم الفلك عمل التقاويم المختلفة ، بعد دراسات دقيقة لحركات الشمس والقمر ، بالنسبة للنجوم وبالنسبة لبعضها البعض ، وكذلك صلتها بفصول السنة ... وقد كان قدماء المصريين من أسبق الأمم فى هذا المجال ، فقد لاحظوا أن الشمس تشرق من نقط مختلفة على الأفق طوال العام ، فتبتعد تلك النقط يوما فآخر عن اتجاه المشرق حتى تصل الى أقصى بعد لها ، ثم تعود مرة أخرى نحو المشرق لتبتعد عنه من الناحية الأخرى ، ولما قاموا بقياس مقدار الدورة الكاملة وصلوا الى معرفة طول السنة ، وسجلوا تلك الظاهرة عند بناء الأهرام ، وذلك بأن جعلوا اتجاه أحد السراديب يشير الى أقصى نقطة عن الشرق تبلغها الشمس فى حركتها أثناء العام .

ومن مشاهداتهم أيضا لاحظوا ظهور النجم اللامع

المسمى بالشعرى اليمانية قبيل بدء فيضان النيل ـ شريان الحياة فى بلادهم ـ ثم يتأخر ظهوره بالنسبة لساعات الليل شيئا فشيئا ، فبعد أن كان يشرق عند الغروب يتأخر فى الليالى التالية تدريجيا حتى يشرق عند الفجر ، وبعد ذلك يختفى ليعود مرة أخرى فى الفيضان التالى .

وقد قسموا السنة الى اثنى عشر شهرا ، ولكنهم بدلا من اختيار أربعة فصول بدأوا أولا باستعمال ثلاثة منها وهى : موسم البذر وموسم الحصاد وموسم الفيضان ... وقد اختاروا لكل شهر من الشهور رمزا يمثله أحد الآلهة فيما عدا شهرين يمثلهما حيوانان مقدسان لديهما أحدهما وحيد القرن .

وكان تعبيرهم عن شروق الشمس وغروبها ذا صلة بأطوار الحياة الانسانية ، فالطفل الصغير هو بديل الشروق والرجل المسن معناه غروب الشمس ... ثم نقلوا هذه التشبيهات فيما بعد الى الفصول الأربعة المعروفة ، فكان الطفل يمثل الشتاء ، والشباب رمز الربيع ، والرجل الملتحى هو الصيف ، أما المسن فيشير الى فصل الخريف .

أما اختلاف نقط الشروق فان أقصى بعدين لها عن اتجاه المشرق تكون الشمس فيهما عند المنقلب الصيفى والمنقلب الشتوى ، وهاتان النقطتان تقسمان السنة الى نصفين ، تكون الشمس خلال النصف الأول متحركة من احدى النقطتين الى الأخرى ، وخلال النصف الثانى متحركة

بالعكس .. ولتسجيل تلك الظاهرة كانوا يرسمون اله الشمس (رع) وعيناه تنظران فى اتجاهين مختلفين .

وقد اختـــارت بعض الأمم مثل الافرنجـــة والروم والمصريين والسريانيين والفرس العمل بالسنة الشمسية ، وان اختلفت مبادىء السـنين وأسـماء الشـهور بل عدد الأيام فى تلك الشهور ، فالروم والسريانيون مثلا أخذوها ثلاثين يوما وواحدا وثلاثين يوما على التوالى فيما عدا شهرا يكون ثمانية وعشرين أو تسعة وعشرين يوما ، أما الفرس والمصريون قبل الفتح الاســـلامى فقد جعلوا الشـــــهور متساوية ، يحتوى كل منها على ثلاثين يوما ، وفى آخـر السنة أضافوا خمسة أيام أو ستة .

والتقويم القمرى كما نعرفه الآن لم يستعمل الا بعد ظهور الاسلام ، وان كان شائعا قبل ذلك فى الهند والصين وعرب الجاهلية ويهود يثرب ، ولكن فى صورة أخرى ، فهم حاولوا المـــــزج بين التقويمين القمرى والشمسى ، لتكون بذلك كلا شهورهم وسنيهم طبيعية ، أى تعتمدان على القمر والشمس بدلا من اعتبار السنة وضعية فى التقويم القمرى وتساوى اثنى عشر شهرا قمريا أو أخذ الشهر وضعيا فى التقويم الشمسى باعتباره جزءا من اثنى عشر جزء من السنة الشمسية .

وكانت طريقة الهند في ذلك أن يبدأ العام الجديد حين يولد الهلال قبل بداية فصل الربيع ، فكانت السنة بذلك

اثنى عشر شهرا ، فى كل منها ثلاثون يوما حتى يبتعد أول العام عن بداية فصل الربيع بشـــهر أو أكثر ، وحينئذ يدخلون سنة كبيسة بها ثلاثة عشر شهرا وذلك بتكرار أحد الشهور مرتين ٠

أما يهود يثرب فكانت شهورهم اما ثلاثين أو تسـعة وعشرين يوما ، فضلا عن تحديد بداية العام بالهلال الواقع حول أول فصل الخريف ، وفى ذلك أيضا تدخل سـنين كبيسة فى كل منها ثلاثة عشر شهرا ٠

والقراء يعرفون أسماء الشـــهور العربية وعلى ذلك فلا ضرورة لذكرها هنا ٠٠٠ كما أن الكثيرين منهم على علم بأسماء الشهور السريانية ، وهى نفس الأسماء المستخدمة حاليا فى الاقليم الشمالى أى : تشرين أول ـ تشرين ثانى ـ كانون أول ـ كانون ثانى ـ شباط ـ أزار ـ نيسان ـ أيار ـ حزيران ـ تموز ـ آب ـ أيلول ٠

وهذه الشهور السريانية تتمشى مع شهور الروم ـ المعروفة حاليا بالشهور الافرنجية ـ والتى ترجمها العرب : ينـواريوس ـ فبرواريوس أو فبراديوس ـ مارطيـوس ـ ابريليس أو أفريليوس ـ مايوس ـ يونيوس ـ يوليوس ـ أغســطس ـ سـبطنبر أو ســطمبريوس ـ اقطوبر أو اقطوميورس ـ نوامبريوس ـ دقنبر أو دوقمريوس ٠

ولندع شـهور الفرس لعدم الفنا لها ، لننتقل الى شهور القبط كما كان يكتبها العرب وهى : توس (توت) ـ فاوفى » بابة (ـ هتور أو آتور (هاتوز) ـ كيوافى أو

كراق (كيهك) ـ طوبى أو طرى (طوبه) ـ ماخير أو ماكر (أمشير) ـ فامينوت (برمهات) ـ فرموتى (برمودة) ـ باخون (بشنس) ـ ماوى أو باونى (بؤونه) ـ امتقن أو افيوفى (أبيب) ـ ماسورى (مسرى) ٠

● **النسيء :**

يقودنا ما أشرنا اليه من اختيار أوائل السنين حول بداية فصل من الفصول الى الحديث عن اختيار عرب الجاهلية لمواعيد الحج ٠٠٠ فقد رأوا أن اليوم العاشر من شهر ذى الحجة يقع أحيانا فى الشتاء ، ثم يزحف الىالوراء حتى يصير فى الخريف ، ثم فى الصيف ، ثم الربيع ، ولما كانت أسفارهم فيها كثير من العناء والمشقة فضلا عن حاجة الابل الى الكلأ والحشائش طوال الطريق ، واختلاف رواج تجارتهم باختلاف الفصول ، فقد ألجأتهم هذه الأسباب مجتمعة الى استعمال النسيء ٠

وكانت طريقتهم فى ذلك : أن يحجوا فى شهر ذى الحجة ، مثلا عامين متتاليين ، فاذا ما جاء العام الثالث اتخذوا عدد شهوره ثلاثة عشر شهرا ، وبذلك لا ينتهى ذلك العام بذى الحجة بل بالمحرم ، وتبعا لهذا يصير موعد حجهم فى ذلك العام ، وفى العام التالى واقعا فى شهر المحرم ٠٠٠ والسبب فى ذلك أن السنة الشمسية تزيد عن القمرية بما يقرب من أحد عشر يوما ، فبعد مرور سنتين أو ثلاث ينتهى العام القمرى قبل موعده الأول بحوالى شهر ، فيقع

المحرم فى نفس الفصل الذى كان واقعا فيه ذو الحجة .

وفى ذلك يقول البيرونى العالم العربى : « ثم تقول فى تاريخ الهجرة أن الأخبار متطابقة على أن العرب لما حاولت فى حجهم وأسواقهم أن يكون فى فصل واحد من السنة استفادت النسيء بالأمر الجليل من اليهود الذين نزلوا بيثرب وذلك قبل الهجرة بقريب من مائتى سنة ، ونقل أصحاب الأخبار أن الحج كان فى سنة الهجرة فى شعبان وهو بالنسأ مسمى بذى الحجة ، ولذلك لم يحج النبى صلى الله عليه وسلم ، وان كانت مكة مفتوحة والعوائق دونه مرفوعة الى أن عاد الحج الى موضعه من ذى الحجة ، فحج حينئذ حجة الوداع ، وأبطل النسيء وسمى لذلك حجا أقوم .. » فالحج فى العامين الثالث والرابع بعد سنة الهجرة وقع فى رمضان ، وفى الخامس والسادس فى شوال ، وفى العامين السابع والثامن فى ذى القعدة ، ثم صار بعد ذلك فى شهر ذى الحجة .

وقد ذهب بعض الرواة الى أن عرب الجاهلية لاحظوا — على الرغم مما فعلوه — اختلافا جديدا ، بسبب تراكم كسور السنة الشمسية ، ولذلك كلما اجتمع منها شهر كامل قاموا باعلان نسيء اضافى .

وكما أنهم أرادوا لتجارتهم أن تكون فى فصل معين من فصول السنة ، فقد وجدوا فى النسيء فرصة طيبة كى يتفادوا تحريم الحروب ثلاثة شهور متوالية هى : ذو القعدة

وذو الحجة والمحرم . . وكانت شريعة العرب منـذ ايام ابراهيم عليه السلام تحرم القتال أربعة شهور كل عام ، هي الثلاثة المذكورة بالاضافة الى شهر رجب .

وقد نزلت في ذلك الآية الكريمة : « ان عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهرا في كتاب الله يوم خلق السموات والأرض منها أربعة حرم ذلك الدين القيم فلا تظلموا فيهن أنفسكم وقاتلوا المشركين كافة كما يقاتلونكم كافة واعلموا أن الله مع المتقين * انما النسيء زيادة في الكفر يضل به الذين كفروا يحلونه عاما ويحرمونه عاما ليواطئوا عـدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله زين لهم سوء أعمالهم والله لا يهدى القوم الكافرين » .

وقد تضاربت آراء المفسرين لمعنى النسيء ، فمنهم من قال بأنه كبس للسنين القمرية حتى تتعادل مع الشمسية : وهو الرأى الذى ذكرناه منذ لحظات ، وهؤلاء استدلوا من ذلك على دراية عرب الجاهلية بالحسابات الفلكية ، وبراعتهم في مسايرة حركات الشمس والقمر ، وقد بنوا تفسـيرهم هـذا لمعنى النسيء على أسـماء بعض الشـهور القمرية ، فشهرى جمادى الأولى وجمادى الثانية تعنى وقت الجـدب والقحط الذى يكون حول شهرى أبريل ومايو ، أما ربيع الأول وربيع الثانى فيشيران الى فترة الغيث وطلوع الكلأ في فبراير ومارس ... وطبقا لهـذا النظـام كان شـهر رمضان يقع دائما حوالى شهر أغسطس ، فاشتقوا اسمه من (الرمض) الذى هو شدة وقع الشمس على الرمال وغيرها .

أما المحرم وصفر فقد كانا يسميان بالصفرين كما قال ابن دريد : « الصفران شهران من السنة سمي أحدهما في الاسلام المحرم » ، ولوقوعهما قبل الربيعين يعتبران بذلك ضمن أشهر القحط والجوع ، وكان العرب يطلقون اسم (الصفر) على مايزعمونه حية تسكن الأحشاء حتى اذا ما جاع الانسان عضته بأنيابها ... فأسماء الشهور العربية هذه تشير الى مجيئها في أوقات ثابتة خلال العام ، وفي ذلك ما يؤيد الرأي القائل بأن النسيء انما هو كبس للسنين القمرية .

ولكن هنالك من فسر أمر النسيء على أنه تأخير تحريم شهر من الشهور الأربعة كي يستحل فيه العرب القتال ، وكان غرضهم من ذلك توزيع الأشهر الحرم حتى لايمكثوا ثلاثة أشهر متتالية دون حروب وغزوات ، فكان رجل من بني كنانة يأتي كل عام في موسم الحج ويقول : « يا أيها الناس اني لا أعاب ولا أجاب ولا مرد لما أقول انا قد حرمنا المحرم وأخرنا صفر » ثم يجيء في العام التالي ليعلن تحريم صفر وتأخير المحرم ... وهؤلاء المفسرون استندوا في براهينهم الى قوله تعالى : « يحلونه عاما ويحرمونه عاما ليواطئوا عدة ما حرم الله فيحلوا ما حرم الله» ... وذهب هؤلاء الى أن عرب الجاهلية لم يكن يعنيهم تعادل السنين القمرية مع الشمسية ، وانما كان كل همهم منصبا الى اباحة القتال .

ولكن يبدو أن التفسرين ـ وكلاهما ذو أسانيد قوية

مقنعة ـ اذا اجتمعا معا نتج رأى ثالث قد يكون أقرب الى الصواب ... فنقول : ان عرب الجاهلية أرادوا فعـــلا التحايل لاباحة الحروب بتاخير أحد الأشهر الحرم وتحريم شهر غيره . ولكنهـم فى نفس الوقت كانوا يهيئون موعد حجهم مع أوقات تجارتهم ، فجمعوا بذلك بين التأخير وبين كبس بعض السنين الى ثلاثة عشر شهرا كما جمعت بينهما الآية الكريمة « ان عدة الشهور عند الله اثنا عشر شهرا فى كتاب الله يوم خلق السموات والأرض ... انما النسىء زيادة فى الكفر يضل به الذين كفروا يحلونه عاما ويحرمونه عاما ... » صدق الله العظيم .

● الرؤية :

من أهم الظواهر الفلكية التى تلازم التقويم الهجرى اثبات مولد الهلال لتحديد أول الشهر العربى ... فالقمر طوال الشهر يبتعد عن الشمس شيئا فشيئا الى ناحيـــة الشرق ، وتأخذ الفترة بين موعد غروبه ووقت غروب الشمس تتزايد تبعا لذلك حتى يصير بدرا ، وحينئذ يغرب حوالى الفجر ، أى يكون هو فى ناحية والشمس فى ناحية أخرى ... وفى النصف الثانى من الشهر العربى يصبح غروبه ثناء النهار ؛ [illegible] بالتدريج الى ساعات الضحى ثم الظهر ، وهكذا حتى يكون قد أتم دورة كاملة ويصبح واقعا بين الأرض والشمس ـ حينئذ يكون نصفه المواجه

للشمس مضيئا ونصفه المواجه للأرض مظلما ، وهــــذا ما يسمى بالاجتماع الذى بعده مباشرة يبـدأ القمر فى الابتعاد عن الشمس ، وينتج عن ذلك أن يبدأ النصف المواجه للأرض فى الاستضاءة على هيئة جزء هلالى صغير يكبر تدريجيا بمرور الوقت •

واللحظة التى يولد فيها الهلال الجديد هى لحظة واحدة لجميع سكان الكرة الأرضية ، ومن الممكن أن تقع فى أى وقت سواء بالليل أم بالنهار ••• فاذا ولد الهلال مثلا فى الساعة الثانية عشرة ظهرا حسب توقيت القاهرة يـكون بالنسبة لجميع سكان الأرض من مشرقها الى مغربها قد ولد هلال جديد ، وان كان الوقت فى تلك اللحظة مختلفا من مكان لآخر (فى شمال أفريقيا مثلا يكون الوقت مشيرا الى العاشرة أو الحادية عشرة قبل الظهر ، فى حين يكون سكان آسيا مقتربين من العصر أو المغرب أو حتى جاوزوهما) •

ومعنى هذا أن هنالك بلادا يحدث فيها غروب الشمس قبل أن يولد الهلال الجديد ، وبلادا أخرى يكون لديهـــا الفرصة لرؤيته بعد الغروب مباشرة ـ كلما كان البلد نحو الغرب كانت الفرصة أقوى وهى خير ما تكون فى العـالم الاسلامى عند الشواطىء الغربية لافريقيا ، وذلك أحـــد الأسباب المتعددة لما نلاحظه جميعا من ثبوت الرؤية فى مكان دون آخر ••• أما العوامل الأخرى التى تدخل فى هذا المجال وتؤثر كثيرا على نتيجة الرؤية فهى :

١ ــ مقدار استضاءة الهلال عند غروب الشمس ، ومن الواضح أن ذلك يتوقف على الفترة التى مرت منـذ مولده ، وعلى بعد القمر نفسه عن الشمس وعن الأرض ٠

٢ ــ شدة ضوء السماء فى المنطقة الموجود بها الهلال وهذه المنطقة تكون عادة قوية الاستضاءة ساعة الغروب ، وذلك لأن الشمس ــ على الرغم من كونهـا تحت الأفق ــ قريبة من تلك المنطقة ٠

٣ ــ حالة الجو فى ذلك الوقت وبخاصة فى منطقة الهلال لأن وجود أى ضباب أو سحاب خفيف يقطع جزءا من ضوء الهلال ــ ان لم يمنع الضوء كله من الوصول الى عين الراصد ــ فيجعل الرؤية صعبة أو شبه مستحيلة ٠

لهذه الأسباب مجتمعة نادى بعض علماء الفلك عند العرب بالأخذ بالحساب حتى ولو لم تثبت الرؤية بصريا ، وقالوا فى ذلك : انه « شتان بين من يحوم فى طلب الهلال حول موضعه وبين من يحمل بصره فى آفاق السـماء ويطلبه فى الظلام ، فيمر عليه صفحا ويكل بصره قبـل انقضاء مدة كونه فوق الأرض ــ ولئن كان ارشـاد من يعثر عليه غيره جائزا فان ارشاد من يعرفه على الغيبة أولى » ٠٠٠ فكأنما كانت فلسفتهم فى ذلك أن الحساب فى الحقيقة ما هو الا رؤية عقلية ينطبق عليها قوله صلى الله عليه وسلم : « صوموا لرؤيته وأفطروا لرؤيته فان غـم

عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين » فلم يتحدد هنا نوع الرؤية ، وهل هي بالعين المجردة أم بالحساب أم بالمنظار المدبر وغيره ؟

ولم يكن لدى العـــرب فى القرون الأولى لظهـــور الاسلام درايه بطرق الحســاب الفلكية الدقيقة نوعا ما . والتى عرفوها فيما بعد ، وبرعوا فيها بعد ترجمة كتب الهند والاغريق ، كما لم يكن المنظــار معروفا فى ذلك الوقت ؛ ولذا كانت الطريقة الوحيدة لاثبات حلول الشهر الجديد هى برؤية الهلال بالعين المجردة ... ولما تقـدم العرب فى الحسابات نادى بعض علمائهم من الفلكيين بما ذكرناه ســابقا من جواز الأخذ بالحســاب والاعتماد على نتائجها المؤكدة .

وقد استجاب الى هذا النداء بعض الشــافعية فى القرن العاشر الميلادى ، ولكن فى حدود ضيقة فقالوا فى ذلك : « اذا غم الهلال يجوز للحاسب أن يعمل فى حـق نفسه بالحساب ، فان كان الحساب يدل على الرؤية صام والا فلا » ، وكأنما أرادوا بذلك أن يتحمل الحاسب وحده نتيجة عمله ولا يشاركه فى ذلك باقى الأفراد ، وليس معروفا ما اذا كانوا يقصدون بذلك عدم الثقة فى الفلكيين وحســاباتهم أم أرادوا أن يتحاشــوا بذلك احتمال غضب بقية العلمــاء وغيرهم من الأفراد بمخالفتهم للعــرف الذى ساروا عليه بضع مئات من السنين .

ولما أثيرت نفس المشكلة فى القرنين الحادى عشر والثانى عشر أيام حكم الفاطميين فى مصر قرر بعض خلفائهم أن يعتبروا الحساب كافيا لتحديد أول شهر الصيام — وحتى فى عصرنا الحالى يذكر القارىء أننا فى احدى السنين الأخيرة بدأنا صيام الشهر على أساس «ثبوت الرؤية بالحساب » فكان بذلك اليوم التالى هو غرة رمضان المعظم .

وفى عصرنا الحديث تقدم علم الفلك كثيرا سواء من ناحية دقة الحسابات أو من ناحية أجهزة الارصاد والمناظير الفلكية ، فأصبح فى الامكان تحديد اللحظة التى يولد فيها الهلال الى درجة كبيرة من الدقة ، وبعد ذلك يقوم العلماء بنقل الحسابات الى غروب الشمس التالى للميلاد لتعيين موقع الهلال فى السماء فى ذلك الوقت ، بالاضافة الى مقدار شدة استضاءته ... وبكل تؤدة يوجهون مناظيرهم الى تلك البقعة فاذا الهلال هناك — ما لم يحجبه عامل جوى غير موات بشرط أن تكون شدة استضاءته أقوى — ولو لدرجة يسيرة من منطقة السماء حوله .

ومع هذه التسهيلات الكبيرة التى قدمها العلم الينا ، فانا سواء أخذنا بالرؤية المحلية أو بالحساب سيظل هنالك اختلاف فى التقويم بين مكان وآخر ... فالرؤية المحلية تتوقف — كلما قلنا — على ظروف الجو فى مكان الرؤية الى جانب ضوء السماء واستضاءة الهلال ، فى حين أن الاعتماد على الحساب فقط يخلصنا من تلك الصعوبات . ولكن

الاختلاف قد يقع من احتمـــال ميلاد الهـــلال بعد غروب الشمس في أندونيسيا والباكستان مثلا وقبل أن تغرب في دول الشرق الأوسط وأفريقيا ·

يبدو مما سبق أن خير حل لتوحيد المواسم والأعياد بين المسلمين في معظم ارجاء الأرض يأتي من ناحية التعاون التام بين علماء الفلك في كافة الدول الاسلامية ، بحيث يتم عمل الحسابات اللازمة لمعرفة مواقع الهلال في السماء عند الغروب في العواصم المختلفة ــ وهذا من أيسر الأمور ــ ثم يترقبه الجميع بالمناظير في مواقعه المحددة فاذا ثبتت رؤيته في أي منها كان ملزما للآخرين ، كحكم التزام أفراد الدولة الواحدة بثبوته في عاصمتها ··· خاصة وأن الاتصال بين جميع دول الأرض أصبح من أيسر الأمور بحيث يمكن ابلاغ نبأ الرؤية الى أقصى المعمورة بعد فترة وجيزة من ثبوتها ·

الصلاة

● اوقات الصلوات :

من أهم الشئون الدينية المتصلة بعلم الفلك ـ والتي شـغلت أفكار المسـلمين ردحا طويلا من الزمان ـ تعيين أوقات العبادة والصـلاة ... متى يحين موعدها ؟ ومتى ينتهي ؟ والظواهر المختلفة التي تحدد ذلك .

وقد سئل احد علماء الدين عن أوقات الصـلوات فقال : « ان الله جعل أوقات الصلوات عند العلامات الحادثة في السـماء وتغير الحالات التي في الفلك ليقع العيان من ذلك على حدود معـرفة معلومة تتميز عن غيرهـا بفضـلها وفضيلة السبق اليها وارتصاد اوانهـا وارتقاب وجودها فجعل وقت المغرب عند غروب الشمس والعتمة عند غيبة الشفق ، والغـداة عند طلوع الفجر ، والظهر عند زوال الشمس وتحولها من جانب المشرق الى جانب المغرب اذا فاء الظل ـ ووسع وقت العصر اذ ليس له في السـماء علامة كظاهر هذه الأربع العلامات فحد لها حدا غير مضـيق فيه » .

فالله سبحانه وتعالى شاء التيسير على عباده فى تحديد اوقات اداء فريضـــة لصلاة ، فاختارلهم الشـــمس لأنها باقية على مـر السنين والأعـوام ، وانتقى من خواصـها أظهرها للعيان مما لا يمكن معه الوقوع فى الخطأ ٠

فهنالك ثلاث صلوات أثناء الليل واثنتان طـوال النهار ـ والليل هنا يبدأ من لحظة غزوب الشمس وينتهى بشروقها فى اليوم التالى ـ وأولى صلوات الليل هى المغرب ، وهى تبدأ من غروب الشمس الذى هو عند علماء الفقه اختفاء قرصها بأكمله تحت الأفق ، وان كان الغروب عند الفلكيين يحدده اختفاء نصف الشـــمس فقط ، أى عندما يصير مركز قرصها على دائرة الأفق ٠٠٠ وهدف علماء الفقه من ذلك تفادى الأوقات التى تحرم فيها الصلوات عند المسلمين ، اذ أن الهند والمجوس كانوا يعبدون الشمس ، فاذا ما أشرقت أو توسـطت السـماء أو بدأت فى الغروب سجدوا لها خاشعين ، ولهذا الأمر حرمت الصـــلوات فى تلك الأوقات على المسلمين ٠

أما طول الفترة التى يصح فيها صلاة المغرب ، فقـد اختلفت الآراء فى تحديدها ٠٠٠ فعند الشافعى يجب أن يبدأ الشخص فى الصلاة عقب غروب الشمس مباشرة، فاذا ما فرغ منها فقد انتهت بذلك فترة المغرب ، أما باقى الأئمة فقد حددوا نهاية تلك الفترة بمغيب الشفق ، وان اختلفوا فى تحديد نوعه وهل هو زوال البياض أم الاحمرار ؟ ٠

والصلاة الثانية من الليـــل هى صــلاة العتمة أى العشــــاء ، وتبدأ عند جميع الأئمة بعد مغيب الشـفق على اختلافهم فى نوعه . وتنتهى الفترة التى تحل فيها صــــلاة العشاء بطلوع الفجر ، وهو ظهور البياض المنبســـط على الأفق .

أما صلاتى النهار فهما : الظهر والعصر ، وتبدأ أولاهما عند بلوغ الشـــمس أقصى ارتفاعاتها فى السماء وانتقالها عبر خط الزوال (تجاه الشمال والجنوب) من جهة المشرق الى جهة المغرب ، ويلاحظ فى هذا الصدد أن الشمس منذ شروقها الى أن تبلغ مستوى الزوال تكون فى ناحية الشرق ، وبذا تكون ظلال الأشياء متجهة نحو الغرب ، فاذا ما بلغت الشمس أقصى ارتفاعاتها فى ذلك اليوم عند مستوى الزوال صار الظل متجها الى الشمال أو الى الجنـــوب ، وبعد ذلك تأخذ الشمس فى الهبوط ناحية المغرب ويفىء الظل ــ أى ينتقل ــ من جانب المغرب الى المشرق فانتقال الظل اذن من جانب الى آخر علامة واضحة على أن وقت الظهر قد حان .

وقد اختلفت الآراء فى تحديد موعد الصلاة الثانية وهى العصر ... فمن قائل بأنها تحين عندما يصبح ظــل العود مساويا لطوله ، ومن قائل انه عندما يصير ضـــعف طوله .. وللحالتين أوجه ضعف تقودنا الى نبذ الرأيين معا . ففى الأولى لا تتاح لنا صلاة العصر على الاطلاق ، اذا كنا نقطن فى مكان ذو خط عرض أكبر من ٦٨٫٥ درجة اذ أن طول العود لن يساويه ، بل يكون دائما أكبر منه

فى أى وقت من أوقات النهار على مدار السنة ، أما سكان خط عرض ستين درجة فلا ينعمون بهذه الصلاة سوى ثلاثة أشهر كل عام ، ثم تزداد تلك الفترة لتصير تسعة أشهر فى القاهرة ٠٠٠ أما سكان الأماكن جنوبى مدينة أسوان فهؤلاء يؤدون الفرائض الخمس يوميا دون انقطاع ٠

والحالة الثانية أفضل قليلا من الأولى ، لأن فيها تمتنع صلاة العصر اطلاقا فى خطوط العرض شمالى ٨٧ درجة ، وتسعة أشهر عند خط عرض ٨٠ ، وخمسة ونصف عند ٦٠ درجة ٠٠٠ أما السكان جنوبى خط عرض ٤٠ فلن يجدوا أية صعوبات ٠

ولكن خير من ذينك ، الرأيين القائلين باعتبار وقت العصر عندما يكون الظل مساويا طوله عند الظهر زائدا طول العود أو زائدا ضعف طوله ، ففى هاتين الحالتين يسرى القانون على جميع الأماكن فيما عدا الصعوبات المشتركة فى جميع الأحوال ، والتى تنجم عن استمرار الليل أو النهار بضعة أيام أو شهور فى خطوط العرض الشمالية ٠٠٠ وكان الكثيرون من علماء العرب مثل حبش الحاسب فى القرن التاسع الميلادى يعتبرون بداية وقت العصر اذا كان الظل مساويا طوله عند الظهر زائدا طول العود ، فاذا ما زاد على ذلك بمقدار عود آخر انتهى وقت العصر ، وهذا هو الرأى الذى نسير عليه فى عصرنا الحالى وان كانت نهاية الفترة هى غروب الشمس ٠

● **الوقت والظل :**

وكان العرب يقيسون ظل عصا رأسية ، لا لتعيين وقت العصر فقط بل لحساب ما مضى من النهار منذ طلوع الشمس أو ما بقى حتى غروبها ، فطول الظل يتبع ارتفاع الشمس وهذا بدوره يختلف باختلاف ساعات النهار .

وقد لجأ بعض علماء الفلك العرب الى نظم قصائد تبين طريقة الحساب ، مثل القصيدة النجومية لمحمد بن ابراهيم الفزارى التى نورد منها هنا الجزء الخاص بحساب الوقت لطرافته ، ولنضرب مثلا من أمثلة تبسيط العلوم عندهم وتسهيل حفظ القواعد والأسس الفلكية :

فان أردت ما مضى وما بقى   من النهار بالحساب الأوفق

فاعمل هداك الله بالترفق

عودا وقدره لحسن القدر   ستا وستا واستعن بالصبر

وطوله قدرا كقدر الشبر

فانصبه نصبا فى مكان مستو   ثم انظر الظل الى ما ينتهى

فقدره بالعود (هنا نقص فى الأصل)

فما بلغ ذاك من التعديد   ومن حساب ظلك الموجود

فزد عليه مثل طول العود

وألق منه ظل نصف يومكا   واحص ذاك كله بهمكا

فان فى ذاك كمال أمركا .

فما بقى فاقسم عليه وهنا كاثنين مع سبعين حتى يفنا
هذا لعمرى واضح فى المعنى .

فافهم اذا قسمت باب المخرج فتلك ساعات صحاح المدرج
من الحساب المستقيم المنهج

وهن ان كان النهار مقبلا فقد مضين أولا فأولا
حتى يمر النصف كلا كاملا

وهن ان كان النهار مدبرا فقد بقين آخرا فآخرا
الى غروب الشمس حتى لاترى .

ويقصد العالم من ذلك أن نأخذ عودا طوله شبر أى اثنى عشر قيراطا . وهذا معنى قوله (ستا وستا) ثم ننصب هذا العود فى مكان مستو ، ونقيس طول ظله مقدرا بالقراريط ، ونجمع عليه طول العود أى اثنى عشر ، ثم تطرح من ذلك طول الظل عند منتصف اليوم أى عند الظهيرة وتقسم على الباقى ٧٢ فينتج عدد الساعات التى مضت منذ شروق الشمس (اذا كانت الأرصاد قبل الظهر) . أو الباقية حتى غروب الشمس اذا كانت الأرصاد بعد الظهر .

ولن ندخل هنا فى نقاش حول النظريات التى استخدمها للوصول الى هذه الطريقة من الحساب ، ولكن ما يلفت نظرنا حقا هو طول المقياس الذى أشار اليه بأنه اثنا عشر قيراطا ، فطول الظل فى الحقيقة يتوقف على الوقت الذى يشاهد فيه ، ومع ذلك لو أخذنا عصا طويلة وأخرى

قصيرة لاختلف ظلاهما فى نفس اللحظة . ولكن القيمةالتى لا تتغير هى نسبة طول الظل الى طول العود سواء قسناهما معا بالقراريط أم بالأشبار أم بغيرها ، ولهذا السبب يجد الباحث فى كتابات القدماء عدة انواع من المقاييس تتوقف على الرغبة فى تســـهيل القياس أو تبســـيط العمليات الحسابية .

وأولى هـــذه الأنواع ما ذكره بطليموس فى كتاب المجسطى ، وسار على منواله عدد ممن جاءوا بعده عن تقسيم العود الى ستين وحدة متساوية ، ثم قياس الظـل بهـــذه الوحدات وفى ذلك تبسيط للعمليات الحسابية نفسها ، أما النوع الثانى فهو الذى ذكره الفزارى مقتفيا فى ذلك أثـــر الهند باعتبار المقيـاس اثنى عشر اصبعا (أو قيراطا) والسبب فى ذلك أن الشبر مقياس طبيعى وهو يساوى ثلاث قبضات كل منها أربعة أصابع .

وثمت نوع ثالث اتخذه المسلمون فى قياساتهم وهو الأقدام (أى الأرجل) ، لأنها كانت شائعة الاســتعمال لمسح الأراضى عند تأسيس جدران المنازل ، وقد استبدلوا العود أو العصا عند قياس الظل بالقد ، لأنه عمود طبيعى ولما كان الطول المتوسط للشخص حوالى ســبعة أقدام ، فقد اعتبر البعض ذلك العدد كطول للمقياس ينسبون اليه طول الظل .

وكانت طريقتهم فى قيـــاس طول الظـــل هى : ان يربطوا حجرا فى طرف حبل يثبتون طرفه الآخر عند أعلى

الجبهة فيستقر الحجر على الأرض عند أقدامهم والمسافة بينه وبين طرف الظل هي الطول المطلوب ٠

ولكن بعض المسلمين لاحظوا أن الحجر لايستقر عند الكعب بل في منتصف القدم ، ومعنى ذلك أن نصف قدم يضيع من طول الظل . ولذلك اعتبروا طول المقياس ستة أقدام ونصف ·· ولـــكي يتغلب أهل خوارزم على تلك الصعوبة كانوا يفرطحون رءوس أطفالهم وهم في المهـد حتى اذا ما كبروا كان مسقط الحجر عند أعقابهم !!

منـــازل القـــمر

عند الحديث عن الفلك عند عرب الجاهلية أشرنا الى الى تقسيم مســـار القمـــر الى ثمان وعشرين منزلة ، ثم ذكرنا كيف علق العرب على تلك المنازل أهمية كبرى فيما يتصل بأحوال الجو،وخاصة هطول الأمطار والأسباب التى أدت الى اطلاق لفظة الأنواء على بعض المنازل ثم على الأمطار نفسها ... والآن سنتعرض للأسماء التى أطلقها العرب على تلك المنازل وأســـباب اختيارها مع وصـــف موجز لنجومها .

اتفق العرب على أن المنازل الثمانى والعشرين مرتبة من أول برج الحمـــل هى : الشرطان ـ البطين ـ الثريا ـ الدبران ـ الهقعة ـ الهنعة ـ الذراع ـ النثره ـ الطرف ـ الجبهة ـ الزبرة ـ العواء ـ السماك الأعزل ـ الغفر ـ الزبانى ـ الاكليل ـ القلب ـ الشولة ـ النعائم ـ البلدة ـ سعد الذابح ـ سعد بلع ـ سعد السعود ـ سعد الأخبية ـ الفرغ الأول (أو الفرغ المقدم) ـ الفرغ الثانى (أو الفرغ المؤخر) ـ الرشاء .

وكعادة العرب رتبها أحدهم فى منظومة له كما يلى :

من يحاول للمنازل نظما فائقا فى النظم فليلق سمعه
شرطين ثم البطين الثريا دبران فهقعة ثم هنعة
فذراع فنثرة ثم طرف جبهة ثم زبرة الصرف ارعه
ثم عواء فالسماك فغفر لزبانى الاكليل فى القلب لذعه
شبولة بعدها النعائم تتلو بلدة سعد ذابح سعد بلعه
ثم سعد السعود أعطى لسعد الأخبيا فرغه المقدم دفعه
ثم فرغ مؤخر بطن حوت قد يسمى الرشافدونك جمعه

فالمنزلة الأولى وهى الشرطان فقد سماها بعضهم الناطح ، لأنها منطقة من السماء بها نجمين لامعين من نجوم كوكبة الحمل واقعين على قرنه ... أما المنزلة الثانية ـ البطين ـ فتحتوى على ثلاثة نجوم ضعيفة اللمعان فى بطن الحمل ، ولذلك سميت بالبطين أى تصغير بطن وذلك للتفرقة بينها وبين بطن الحوت .

والمنزلة الثالثة ـ الثريا ـ تحتوى على ستة نجوم لامعة واسمها مشتق من الثروة التى تدل على الكثرة وهى من أشهر المنازل عند شعراء العرب ، لأن شكلها العنقودى ملفت للأنظار ومن أمثلة أشعارهم فيها :

خليلى انى للثريا لحاسد وانى على ريب الزمان لواجد
أيبقى جميعاشملها وهى ستة وأفقد من أحببته وهو واحد

ورابعة المنازل هى الدبران ، وبها نجم كبير أحمر اللون يسمى عين الثور لوجوده فى تلك المنطقةمن رأس كوكبة الثور ، وسبب تسميتها بالدبران أنها تستدبر

الثريا (يقول المنجمون لا تتزوج عندما يكون القمر فى منزلة الدبران !!)

أما المنزلة الخامسة فقد أطلق عليها اسم الهقعة تشبيها لها بالشعر المستدير على فخذ الفرس ، وتضم ثلاث نجوم متقاربة فى رأس كوكبة الجوزاء حتى ليخيل للكثيرين أنها نجم واحد سحابى المنظر ... والسادسة سميت بالهنعة لتقاصرها عن الهقعة (الأهنع هو القصير العنق) ، وتشمل هذه المنزلة كوكبين لامعين من المنكب الأيسر للجوزاء .

فاذا انتقلنا الى كوكبة الأسد وجدنا له ذراعين احداهما مبسوطة والأخرى مقبوضة ، وأولاهما هى التى بها منزلة الذراع التى تحتوى على نجمين لامعين ، أطلق العرب على أحدهما اسم الشعرى أو الغميصا ، وهى ليست الشعرى اليمانية المذكورة فى القرآن ... وقد زعم العرب أن نجم سهيل كان يعيش فى وفاق مع (نجمتين) هما الشعرى اليمانية والغميصا ، ثم حدث أن ابتعد عنهما سهيل فتبعته الشعرى اليمانية وبقيت الأخرى مكانها تبكى لفقد سهيل حتى غمصت عيناها .

ومنزلة النثرة تقع عند أنف الأسد ، فكأنما هو ينثر ما فيه وتلك المنزلة بها ثلاث نجوم متقاربة خافتة الضوء يحسبها الناظر اليها سحابا ... ويليها نجمان صغيران الجنوبى منهما أكثر ضوءا ، ويقعان على عينى الأسد فلذلك أطلق عليها العرب اسم منزلة الطرف .

ومنزلة الجبهة معناها جبهة الأسد . وبها أربع نجوم منيرة متسعة فيما بينها والجنوبى منها كبير أحمر اللـــون سماه العرب قلب الأســد ٠٠٠ والزبرة تلى منزلة الجبهة وهى تقع على كاهل الأسد وبها نجمان لامعان معترضـــان بين المشرق والمغرب ، ويقول عنهما المنجمون : انها نارية سعيدة (سنترك للقارىء مهمة البحث فى هذه المصطلحات التنجيمية وأسبابها) ٠

وبعد منزلة الزبرة نجد نجما نيرا شديد البياض على ذنب الأسد وهو واقع فى منزلة الصرفة التى سميت بذلك الاسم لانصراف الحر عند طلوعها والبرد عند غروبها فى الصباح ٠٠٠ أما منزلة العواء فخمسة نجوم على هيئة لام مقلوبة (مكتوبة من اليسار الى اليمين) وقد شبهها العرب بكلاب تعوى خلف الأسد ٠

والحديث عن منزلة السماك الأعزل يقتضى الاشــارة الى مجموعة نجوم قريبة منها تسمى السماك الرامح واسمه مشتق من سمك أى رفع ، والمعروف أن السماك الرامح يرتفع فى سماء بلاد العرب حتى يكاد يقع فوق الرأس ، وهو يحتوى على نجم نير يتقدمه آخر صغير خافت يسمى رمحه ٠٠٠ أما المنزلة القمرية نفسها وهى السماك الأعزل فخالية من السلاح عزلاء لا يوجد بها سوى نجد واحد لونه أبيض يميل الى الزرقة ٠

والغفر ثلاث نجوم صغيرة متقاربة على خط مقوس ،

وسميت غفرا لنقصان ضوئها (من غفرت الشيء اذا غطيته). وقيل لأنها على رأس كوكبة العقرب أشبه بالمغفر (وهـو لباس للرأس يشبه الطاقية) وفى رأى المنجمين أنها منزلة مباركة •

ومنزلة الزبانى كوكبان متفرقان أحدهما شـــمالى والآخر جنوبى وهما قرنا العقـــرب تزبن بهما أى تدفع ما أمامها ... ثم فى منزلة الاكليل ثلاث نجوم لامعـــة مصطفة على جبهة العقرب كالاكليل •

والمنزلة الثامنة عشرة من منازل القمر هى القلب أى قلب العقرب ، وتقع خلف الاكليل حيث يوجد بها نجـم أحمـر لامع يحفــه من المشرق والمغــرب نجمان أحــدهما أكثر ضوءا من صاحبه ، وهمــا يســـميان نياطا القلب (اختلف المنجمون فيما اذا كانت هذه المنزلة سعيدة أم نحسة) •

ومنزلة الشولة فى ذنب العقرب بها تسعة نجـــوم متقاطرة على تقويس ظاهر أشبه بذنب العقرب اذا (شالته)، وقيل فى رواية أخرى : ان سبب التسمية هو شـــبهها بالنوق المتقاطرة ولكن التفسير الأول أليق وأنسب •

والنعائم ثمانيــة نجـوم منيرة ، نصــفها واقع فى الطريق اللبنى (سكة التبانه) فهى أشبه بالنعام الوارد الى الماء ليشرب منه ، ونصفها الآخر خارج الطريق اللبنى

كالنعام الصـــادر منها بعد أن ارتوى ، ويوجد خلفهـــا نجم أكثر تلألؤا يسمى راعى النعائم •

ويلى النعائم منزلة البلدة وهى منطقة قفر لا يبدو للناظر اليها أية نجوم فيها ، ولذلك سميت بالبلدة لأن الرجل الأبلد هو من خلا ما بين حاجبيه من الشعر ••• ومنزلة سعد الزابح سميت سعدا لنزول الأمطار فى أوان شروقها عند الفجر ، فهى سبب فى اسعاد العرب ، وفى المنطقة نجمان صغيران مبتعدان أحدهما الى الشمال والآخر الى الجنوب ويوجد الى جوار الشمالى منها نجم خافت جدا يكاد يلتصق به ، تقول العرب : انه الشاه التى يذبحها ، ولذلك سمى ذابحا • ولكن آخرين يقولون : ان اطـــلاق الاسم هو لشدة البرد أيام طلوعه فى الفجر فتموت الغنم فكأنما هو يذبحها •

وسعد بلع كالمنزلة السابقة فى وفرة أمطارها ، وبها نجمان لامعان ، أحدهما شرقى والآخر غربى ويقع بينهما نجم خافت جدا هو سبب التسمية ، لأن الآخرين يبلعان ضوءه ، وفى رواية أخرى انه سمى بلع لأنه أشرق عنـــد الفجر حين قيل : يا أرض ابلعى ماءك ، وســـعد السعود يشتمل على نجمين شمالى وجنوبى ، وأولهما أكثر ضياء من الآخر وقد سمى سعد السعود لأن طلوعه عند الفجر يبشر باقبال الربيع واعتدال الجو •

ومنزلة سعد الأخبية بها ثلاثة نجوم على هيئة مثلث فى وسطها نجم رابع ، وهناك سببان لهذه التســـمية ،

وذلك أن شروقهـــا عند الفجـــر هو موعد ظهور الهوام والحشرات التى كانت مختبئة وكذلك لاحتياج العرب الى الأخبية يتدثرون بها بسبب برودة الجو ليلا ... والفرغ المقدم أو الأول به نجمان لامعان متباعدان أحدهما جنوبى والآخر شمالى وهذا الأخير يقع على منكب الفرس ، وكذلك يحتوى الفرغ المؤخر أو الثانى على نجمين هما مع النجمين الأولين جزء من برج الدلو ، ولما كان فرغ الدلو هو مصب الماء فقد أطلق العرب ذلك الاسم على المنزلتين القمريتين .

والرشاء آخرة المنازل عبارة عن نجم أحمر اللون فى وسط عدد من النجوم الصغيرة على هيئة السمكة موجودة فى بطن الحـوت . وقد سميت بالرشـاء لتمثيلها بحبل الدلو .

الكوكبات والبروج

• الكوكبات :

يبدو أن الأرق كان منتشرا بين القدماء . أو أن طول باعهم وصبرهم مما يضرب به الأمثال ، فكانوا يسهرون الليل فى محاولات جدية لعد النجوم . ولكنهم لم يصلوا الى نتيجة بسبب تبعثر هذه النجوم فى هيئة غير منتظمة فضلا عن كثرتها ـ ما يظهر للعين المجردة حوالى ألفين من النجوم ـ ولهذه الأسباب أيضا كان من العسير اطلاق اسم خاص بكل منها ، ولذلك كانت خير طريقة لسهولة الاشارة اليها هى تقسيمها الى مجموعات متقاربة تحتوى كل منها على عدد من النجوم اللامعة ، أو تكون فيما بينها شكلا ملفتا للنظر مثل تخيلها على هيئة حيوان أو انسان أو غيرهما ، وان كانت صلة الشبه بين ما يظهر لنا فى السماء وبين الاسم المطلق عليه كثيرا ما تكون بعيدة عن الحقيقة .

وقد بدأ هذا التقسيم منذ آلاف السنين فنجد ـ عن سبيل المثال ـ بعض تلك المجموعات فى معابد ومقابر

مصرية قديمة ، ومن اشهرها لديهم مجموعة النجوم التى أطلقوا عليها اسم (الرجل نخت) .

وقد أطلق العرب على المجموعات النجومية اسم الكوكبات ، مثل كوكبة الدب الأصغر وكوكبة الدب الأكبر والتنين والجاثى على ركبته أو الراقص والطائر أو الدجاجة وذات الكرسي وبرشاوش أو حامل رأس الغول التى تمثل رجلا يحمل فى احدى يديه سيفا وفى الأخرى راس غول .

وتقسيم النجوم الى كوكبات لم يمنع القدماء - وخاصة اليونان والعرب - من اختيار أسماء خاصة لأكثر النجوم لمعانا فى السماء ، وقد انتقلت بعض الأسماء العربية الى اللغات الأجنبية وظلت مستعملة كما هى حتى الآن مثل الطائر Altair وابط الجوزاء Betelguese وفم الحوت Fem alhout والغول Algol .

ومن خير المؤلفات العربية المشتملة على وصف دقيق لنجوم كل كوكبة ومواقعها بالنسبة لبعضها وكذا درجات لمعانها كتاب (صور الكواكب الثابتة) للصوفى ، الذى نقتبس منه وصفه لاحدى تلك الكوكبات « كوكبة الدب الأصغر سبعة كواكب منها ثلاثة على ذنبه وهو الأول والثانى والثالث . وأولها الأنور وهو على طرف الذنب من القدر الثالث والباقيان من القدر الرابع والأربعة الباقية على مربع مستطيل على بدنه . اثنان منها اللذان يليان الذنب أخفى وهما الرابع والخامس والاثنان التاليان لهما أنور وهما

السادس والسابع ··· ويسمى النيرين من المربع بالفرقدين والنير الذى على طرف الذنب الجدى وهو الذى يتوخى به القبلة ··· » ثم يلي ذلك الوصف جدول مسجل فيه أرقام نجوم تلك المجموعة ومواقعها فى السماء مقاسة الى درجة كبيرة من الدقة ·

ويمكننا أن نرى بوضـــوح من الأشـــكال المبينة فى الصـــــفحة التالية البعد الشاسع بين تلك المجموعات من النجوم وبين مســـمياتها ، ولكننا نلاحظ فائدة ذلك لعلماء الفلك ، لأنها سهلت لغة التفاهم بينهم كما أمكنهم تتبع أرصاد بعضهم البعض ولو فرقت بينهم عدة قرون ·

● البروج :

ومن دراسات القدماء لحركة الشـــمس الظاهرية فى السماء رأوا أن مواقعها بين النجوم تختلف من يوم لآخـر حتى تعود الى مكانها الأول بعد حوالى العام ، وهذا المســار الظاهرى تحدده دائرة عظمى فى السماء تحيط بالأرض · ويسميها العرب دائرة البروج أو فلك البروج ·

ولما كانت الشمس تقطع هذه الدائرة فى اثنى عشر شهرا فقد قسمت السماء الى اثنتى عشرة منطقة ، تحـل الشمس فى كل منها لمدة شهر ثم تنتقل الى التى تليها ·· ولكى نتصور ما يقصده القدماء بالبروج ، نفرض أن لدينا برتقالة ذات اثنى عشر (فصا) متساوية ، فاذا كانت



الجدي
الفرقدان
كوكبة الدب الأصغر
كوكبة برشاوش
«حامل رأس الغول»

الأرض فى مركز البرتقالة كان سطح كل فص منها يمثل برجا من البروج • أما الدائرة التى تحيط بالبرتقالة وتمر فى منتصف تلك الفصــوص فهى التى تمثــل مســار الشمس •

والأسماء التى اشتهرت بها تلك البروج هى الحمل ـ الثور ـ الجوزاء ـ السرطان ـ الأسد ـ السنبلة ـ الميزان ـ العقرب ـ القوس ـ الجدى ـ الدالى ـ الحوت وان كان بعض العرب قد استبدلوا اسم الحمل بالكبش والجوزاء بالتوأمين والسنبلة بالعذراء والقوس بالرامى والدلو أو الدالى بساكب الماء والحوت بالسمكتين •

وتلك الأسماء مستوحاة من الكوكبات التى يمر بها مسار الشمس ، وأولها وهو برج الحمل تكون الشمس فى بدايته عند الاعتدال الربيعى (٢١ مارس) وقد قسم كل برج الى ثلاثين قسما أو درجة فأدى ذلك الى سهولة ربط مواقع الشمس فى هذه البروج بأيام السنة المختلفة •

بين الأرض والسماء

● شكل الأرض :

منذ القرن السادس قبل الميلاد بدأت تتبلور فى أذهان العلماء النظرية القائلة بكروية الأرض ، وكلما تقدم الزمن ازدادت الأدلة التى تؤيد ذلك ، الى أن أشارت الأبحاث فى القرن السابع عشر بعد الميلاد الى أن الأرض ليست كروية تماما ، بل هى (مبططة) نوعا ما ، ولكنها على أية حال لا تبتعد كثيرا عن الكرة ٠

ويهمنا فى هذا المجال أن نسرد البراهين التى أخذ بها العرب للاستدلال على كروية الأرض كما وردت فى مؤلفاتهم ، فقد كان دأب الكثيرين منهم تنظيم هذه الأدلة وتقسيمها الى نوعين ـ خاصة وعامة ٠٠٠٠٠ فتناولت الحالة الخاصة اثبات أن الامتداد فى اتجاه الشرق والغرب وفى اتجاه الشمال والجنوب محدب الشكل وليس مستقيما ولا مقعرا ٠

فلو كان الامتداد من الشرق الى الغرب مستقيما لشاهد جميع القاطنين فى هذا الاتجاه شروق الأجرام السماوية فى لحظة واحدة ٠٠٠٠٠ اما اذا كان الامتداد

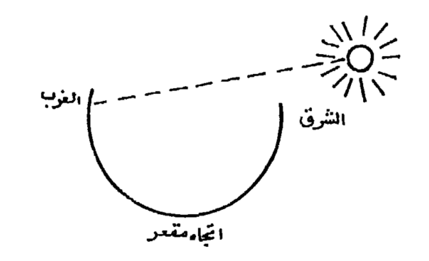
مقعرا أى منحنيا الى الداخل لاختلفت أوقات الشروق فعلا بين مكان وآخر ، ولكن يشاهده سكان الغرب قبل الدول الشرقية ٠٠٠٠٠ والحالة الأخيرة عندما يكون هنالك تحديب أشبه بسطح الكرة يحدث ما هو مشـــاهد فعلا من رؤية سكان المشرق للأجرام السماوية قبل سكان المغرب ٠



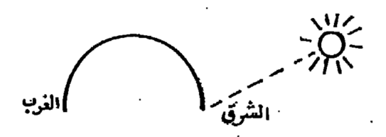
الشرق .... الغرب

ولدراسة الامتداد من الشمال الى الجنوب اعتمدوا على خاصـــية معروفة فى علم الفلك وهى : أنه فى مكان معين يظل النجم القطبى ثابتا فى مكانه من السماء لايتحرك ، واحد يداب الأرض يجعل موضعه فى البلدان الشـــماليه أعلى من المجاورة لخط الاستواء ، ولو كان الطريق مستقيما لظل النجم القطبى ثابتا فى مكانه ، ولو كان مقعرا لانخفض تدريجيا إذا سرنا نحو الشمال ٠

وثمت دليل آخر للرد على القائلين بأن هذه الاستدارة يختص بها الجزء من الأرض الذى كان القدماء يعتقدون أن فيه العمران دون باقى الأرض ٠٠٠٠٠ فبدراســـة ظـــل الأرض على ســـطح القمر عند الخســـوف وجد أنه دائرى الشكل وخاصة بعد قياسه فى مراحل الخسوف المختلفة بين بدايته ونهايته حتى تشمل تلك القياسات الجزء الأكبر من محيط الأرض الذى يرسم هذا الظل على سطح القمر ٠



(سكان الغرب يرون الشروق قبل البلدان الشرقية)



اتجاه محدب

(الشرقيون يشاهدون الشمس قبل الغربيين)

ومن البراهين الأخرى ذات الصبغة العامة التى لاتتقيد باتجاه معين على سطح الأرض ، ظهور قمم الجبال أولا للشخص المسافر نحوها ، ثم ظهور بقية الجبل تدريجيا حتى أنه قد يكون بين الشخص والجبل هضاب لا يراها،لأن تحديب الأرض كان يخفيها عن ناظريه بينما تظهر قمة الجبل البعيد لعظم ارتفاعه ..... وكذلك رؤية صارى السفينة قبل جسمها دليل على تحديب سطح الماء فى البحار

والمحيطات وبذلك شملت البراهين سطح اليابس والسائل على السواء .

ومع أن كروية الأرض قد حظيت ـ كما قلنا ـ باجماع الآراء منذ وقت طويل فان فكرة دورانها حول محورها من الغرب الى الشرق ترددت بين الظهور والاختفاء . فقد نادى بها فى أول الأمر العالم الاغريقى « فيلولاوسى » فى القرن الخامس قبل الميلاد ، ثم اختفت لتعود مرة أخرى الى الظهور فى الهند فى القرن الخامس الميلادى فنادى بها « أريابهاطا » أو (ارجبهذ) كما كان يسميه العرب ... ولم يقتنع بنظرية الدوران هذه الا القليلون حتى القرن الخامس عشر حين ثبتت بالبراهين القاطعة .

● **محيط الأرض :**

من الموضوعات التى حظيت باهتمام الفلكيين فى جميع العصور قياس حجم الأرض أو طول محيطها ، ولكن ذلك لايمكن تقديره بالسير حول الأرض فى دائرة كاملة وعبور الصحارى والمحيطات وتسلق الجبال والهضاب ، الا أنه من المعروف أن هذا المحيط يقابل ٣٦٠ درجة عند مركز الأرض ، فاذا تمكنا من قياس جزء منه وعرفنا ما يقابله من الدرجات عند المركز قادنا ذلك الى استنتاج طول المحيط بأكمله .

ومن أهم الأعمال التى تمت فى هذا المجال ما قام به العالم « اراتوستينس » فى مصر فى القرن الثالث قبل الميلاد . فقد لوحظ أن الشمس تكون فوق الرأس تماما فى مدينة أسوان عند الظهيرة يوم الانقلاب الصيفى ، يشير الى

ذلك انارتها قاع بئر عميقة هناك ، ومعنى هذا أن مدينة أسوان واقعة على مدار السرطان ... وفى نفس اليوم قام « اراتوسيثنس » برصد الشمس فى مدينة الاسكندرية فتكون زاوية بعدها عن سمت الرأس مساوية للفرق بين خطى عرض أسوان والاسكندريه ـ بفرض انهما على خط طول واحد ـ أما المسافة بين المدينتين فقد استنتجها من الوقت الذى يستغرقه المسافر فى قطعها ... وعلى الرغم مما يلابس تلك الطريقة من أخطاء بسبب التقدير الاجتهادى للمسافات وعدم استواء الأرض واستقامة الطريق ، فانه وجد أن الدرجة الواحدة عند المركز تقابل ٧٠٠ اسطاديون، وهذه الوحدة لقياس المسافات أصلها اغريقى ، وانتقلت الى المصريين فيما بعد . وقد اختلف العلماء ـ حتى فى عصرنا الحالى ـ فى أى أنواعها استخدمت فى بعض القياسات ؟ وهل هى النوع الأولمبى الذى يساوى ١٨٥ مترا أم السكندرى المساوى ١٥٧ر٥ من المتر ؟ ومن الطبيعى أن النتائج تتوقف الى حد كبير على تلك المقادير ، فلو كان المستخدم فى قياس « أراتوسثينس » هو المقياس الأولمبى لبلغ الخطأ فى محيط الأرض ٦٥٥٠ كيلو مترا .. أما اذا كان السكندرى ـ وهو الأرجح ـ فالفرق لا يتجاوز ٤٨٠ كيلو مترا .

● قياسات العرب :

بعد أن تمت ترجمة الكثير من كتابات الهند والاغريق لاحظ الخليفة المأمون وعلماء العرب تضارب الأقوال فى

مقدار محيط الأرض ، ولم يدر القائمون بالأمر ما اذا كان الخلاف راجعا الى أخطاء فى القياسات وعدم الدقة فى الأرصاد ، أم الى تقدير المترجمين لأطوال الوحدات المختلفة التى استخدمت فى هذه القياسات ، سواء فى ذلك قيمة الاسطاديون أو الاسطاذيا الذى أشرنا اليها أو الوحدة الهندية التى قدرها العلماء بأنها تساوى ثمانية أميال عربية •

ولكى يقطع الشك باليقين أمر المأمون الفلكيين بعمل قياسات جديدة ولكن لم يعرف على وجه التحديد من من علماء العرب اشترك فى ذلك العمل ، وانما اتفقت معظم الآراء على أنهم سند بن على وخالد المروذى وعلى بن عيسى الأسطرلابى ••• وربما اشترك معهم أحمد بن كثير الفرغانى ومحمد بن موسى الخوارزمى •

بدأت تلك الجماعة بالبحث عن منطقة مستوية لا يعوق السير فيها مرتفعات ولامستنقعات ، ولم يلبث أن وقع اختيارهم على صحراء سنجار بالعراق بين نهرى الدجلة والفرات ••• وهنا اختلفت الآراء فيما حدث بعد ذلك ، فمن قائل بأنهم انقسموا الى مجموعتين ، سارت احداهما فى اتجاه الشمال والأخرى نحو الجنوب ، ومن قائل بأنهم عملوا كمجموعة واحدة اتجهت نحو الشمال •

وسواء أكان الأمر هذا أم ذاك ــ فان ما وصل الينا فى صدد هذه الأعمال من ناحيتى طريقة القياس أو النتائج التى انتهت اليها ــ هى كل مايهمنا معرفته ، فقد سجلت الكتب العربية انهم استعانوا بالأرصاد الفلكية الى جانب

القياســـات المباشرة للمســـافات ... ففى بداية المرحلة رصدوا ارتفاع النجم القطبى عن دائرة الأفق ـ هذه الزاوية ثابتة فى المكان الواحد وتساوى درجة عرض ذلك المكان ـ ثم ثبتوا وتدا فى الأرض وربطوا فيه حبلا ذا طول معلوم وقاموا بشده فى اتجاه الشمال تماما ، فلما انتهى ربطوا طرفه الثانى فى وتد آخـــر ... وبعد فك الطرف الأول كرروا ما فعلوه وهم يراقبون ارتفـــاع النجم القطبى بين حين وآخر حتى وجدوه قد ازداد بمقدار درجة واحدة ، فكان فى ذلك دليل على أنهم قطعوا مســـافة تقابل درجة واحدة عند مركز الأرض ، فلما ضربوا عدد العمليات فى طول الحبل وجدوا ان الدرجة الواحدة تقابل ٥٦⅔ ميل عـــربى .

وكما اختلفت آراء المحدثين فى تقدير قيمة الاسطاديون اختلف كذلك تقديرهم للميل العربى ، فقد اجتهد كل منهم فى اســـتنباط طوله من أقوال العرب أنفســـــهم أمثال أبو الريحان البيرونى وابن كثير الفرغانى وعلى بن الحسين المسعودى بأن « كل ميل منها أربعة آلاف ذراع تعـــرف بالسوداء ، ويقدر بأربع وعشرين أصبعا » وأن « الشبر المعتدل بالأصـــابع المعتدلة قد قدر اثنا عشر اصبعا لأنه ثلاث قبضات والقبضة أربع أصابع » .

وعلى أساس التعليلات المختلفة لتقدير طول الميـــل العربى من هذه الأقوال وغيرها اتضح أن الفرق فى المحيط كله بين قياسات العرب وبين القدر الصحيح يتراوح بين ثلاثة وثمانين وخمسة وتسعين كيلو مترا !! ... ونود أن

نلفت الأنظار هنا الى أنه لو حدث خطأ فى تقدير المحدثين لطول الذراع بمقدار ملليمتر واحد لأدى ذلك الى فرق فى المحيط قدره اثنان وثمانون كيلو مترا ــ فقياسات العرب اذن قريبة جدا من الحقيقة ، فضلا عن كونها أول قياس عملى مباشر للمســـافة المطلوبة دون اعتماد على تخمينات المسافرين .

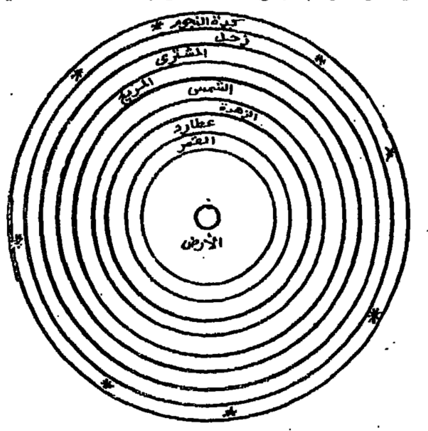
● .. والسماء :

كان الاعتقاد الســـائد عند علماء الفلك أن الــكون « جسم كروى الشكل متناه فى حواشيه ، بعضه ســاكن فى جوفه وما حول هذه الساكنات فى أطرافه فهو متحرك حركات مســـتديرة مكانية حول الوسط الذى هو حقيقة السفل ومركز الأرض » ، ويقصدون بذلك أن الفضاء عبارة عن (مادة) متخذة شكلا كرويا ، والجزء الداخلى من هذه الكرة ساكن لايتحرك ، بينما باقيها يدور حول نفسه دون أن يتحرك من مكانه الى مكان آخر ، بينما الأرض موجودة فى الوسط بحيث ينطبق مركزها على مركز الكون .

وكان من رأيهم أن الجزء المتحرك من الكون وهـــو ما سموه بالأثير هو ما توجد فيه النجوم والكواكب السبعة المعروفة آنذاك (الشمس والقمر وعطارد والزهرة والمريخ والمشـــترى وزحل) ، وأن هذا الأثير » منقسم لكواكبه السبعة الى أكر سبع طباق متماسة يحيط عاليها بسافلها فيختص كل كوكب بواحدة منها ، ثم تعلوها كرة ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة ، وأولى الأكر من جهة السفل هى التي للقمر ــ والقمر شخص كروى الشكل مستحصف

الجرم ويرى النور الواقع عليه من الشـــمس كما يرى على الجدار ويستمر كل ما مر عليه لا كما تخفى الشــــمس الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للأبصــار وقوته الباهـرة بالنهار وفى طرفى الليل ـ وكرة عطارد فوق كرة القمر ثم كرة الزهرة فوقها ثم الشمس فوقهما واسطة فى الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك . »

فالجزء الســاكن يحتوى على الأرض فى الوســط ، أما الجزء المتحرك فقد قســموه الى ثمانى حلقات أو كرات يختص كل كوكب بكرة منها لا يتجاوزها ، ولكنه يتحرك



شكل الكون عند القدماء :

فى حدودها ، والكرة الثامنة هى التى تحتوى على النجوم ... ولو نظرنا الى ما سموه بالكواكب السبعة (من القمر الى زحل) لوجدنا أن الشمس تقع فى وسطها ، ولذلك سميت الكواكب الثلاثة الداخلية (القمر وعطارد والزهرة) بالكواكب السفلية ، بينما أطلق اسم الكواكب العلوية على المريخ والمشترى وزحل .. أما السبب فى تسمية النجوم بالكواكب الثابتة فهو أن أوضاعها بالنسبة لبعضها البعض ثابت لا يتغير بمرور الأيام ، بينما للكواكب الأخرى حركات سريعة سواء بالنسبة لبعضها البعض أم بالنسبة للنجوم .

وهم فى هذا التقسيم اعتبروا كل ما هو متحرك بالنسبة للنجوم كوكبا ، فاستبعدوا من ذلك الكرة الأرضية، لأنهم لم يلمسوا حركتها فىالفضاء سواء بالدليل الحسى أو العلمى بينما أدخلوا الشمس والقمر فى مجوعة الكواكب على هذا الأساس ونحن نعلم علم اليقين أن القمر تابع للأرض ، وأن الأرض نفسها هى كوكب ضمن الكواكب ، بينما الشمس ليست سوى نجم لها طبيعة النجوم الأخرى ، ولكن شاءت الظروف أن يكون ذلك (النجم) قريبا جدا من الأرض .

- **عود الى الأرض :**

أشرنا فى سياق البراهين على كروية الارض الى اعتقاد القدماء بأن الارض ليست كلها (معمورة) ، بل

هنالك حدود يعتبر ما وراءها خال من المدنية والسكان ، وكان اهتمام علماء الفلك بتلك الناحية الجغرافية راجعا الى رغبتهم فى تحديد مواقع البلدان طولا وعرضا ، لأهمية ذلك فى الأرصاد والحسابات الفلكية ، وكانت عروض البلدان تقاس ـ كما هى الآن ـ من خط الاستواء ، أما خطوط الطول فكانت تبدأ من أقصى حدود للعمران تمكنوا من الوصول اليها ، وذلك بدلا من خط طول « جرينتش » المستعمل حاليا ٠

وكما يختلف المبدأ الذى تقاس منه خطوط الطول بيننا وبين القدماء ، فقد اختلف بينهم وبين بعضهم ٠٠٠ فكانت فى بادىء الأمر تؤخذ من شواطىء المحيط الاطلنطى غربى بلاد المغرب والأندلس ، وعلى هذا المقياس يكون خط طول مدينة بغداد سبعون درجة نحو الشرق ـ ومن القدماء من بدأ قياس الأطوال من جزائر فى المحيط الأطلنطى تبعد عشر درجات عن الشاطىء ٠

أما حدود العمارة باجمال فكان الهند ومن بعدهم الفرس يعتقدون أنها تشمل نصف الارض الشمالى ، وزعموا أن تحت القطب الشمالى جبل يسمى « ميرو » شاهق الارتفاع يتخذه الملائكة مسكنا لهم ٠ بينما يوجد فى وسط العمارة عند خط الاستواء جنوبى الهند قلعة تسمى « لنك » تقع فى جزيرة هى مستقر الشياطين ، وكانوا يسمون تلك القلعة (قبة الأرض) ، وربما كان ذلك لاعتقادهم أنها فى وسط العمران ، فانها بذلك أرفع موضع

فى الأرض ، أو قد يكون السبب فى هذه التسمية راجعا الى شكل القلعة نفسها وارتفاعها فى الجو مما يجوز تشبيهها بالقبة ٠

وكان رأى اليونانيين ـ وهو الذى احتضنته العرب وساروا على منواله ـ أن العمـــــارة مقتصرة على نصـــف (النصف الشمالى) أو ربع الأرض فقط . ويحدها بحر « أوقيانوس » الغربى (الاطلنطى) الذى سمى بالمحيـــط لأنه يحيط بساحل افريقيا والأندلس ، وبعد أن يمتد قليلا نحو الشمال ينعطف نحو الشرق محيطا بأوروبا وآســيا وراء الجبال غير المسلوكة والأراضى غــير المسكونة لشدة البرد حتى يقابل البحر الشرقى وهو الحد الشرقى للعمران، وهذا البحر الشرقى يتصل فى الجنوب بالبحر الأعظم الذى يمتد غربا ليقابل المحيط الاطلنطى مارا بجنوب الجبشــــة والسودان ٠

التنجيم والفلك

يتوقع القارىء دائمـــا حينما يقرأ عن تاريخ الفلك أن يجد شيئا – ولو يسيرا – عن التنجيم .. وعلى الرغم من أن التنجيم شيء مختلف تماما عن علم الفلك ، الا أننا مضطرون الى الخوض فيه قليلا ، وذلك ارضاء للقارىء من ناحية ولتوضيح بعض الصلات التى بينه وبين علم الفلك من ناحية أخرى ، وخاصة أنه كان توأما للفلك الى عهـد قريب حتى أن الكثيرين من الحكام العرب وغيرهم اشترطوا فى علماء البلاط الفلكيين أن يكونوا ذوى براعة فائقة فى التنبؤ بالحوادث وبالأوقات المباركة ، التى تكفـل النصر اذا ما هجمت فيها جيوشهم على الأعداء ، والتى اذا بدأ فيها مشروع من المشروعات الحيوية كان طالع سعد ويمن على البلاد .

ولعل الرغبة فى الوصول الى أصدق التنبؤات وأدقها هى التى دفعت عجلة الأبحاث الفلكية الى الأمام ، وكانت سببا فى اشتداد معركة التنافس بين علمـــاء الفلك وبين

الملوك والحكام ، على السواء ، مما أدى الى اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام باقامة المراصد وتزويدها بأحدث الأجهزة . ومما حدا الى استدعائهم كبار الفلكيين والمنجمين من بلادهم واسباغهم عليهم رعاية فائقة وتكريما لم يكن يحظى به فى ذلك الوقت سوى أقرب المقربين الى أولئك الحكام .. وليس أدل على تلك الرعاية من القصة التى يتداولها المؤرخون عن أحد السلاطين عندما فتح بغداد ــ فانه أعمل القتل فيمن وقع بين يديه من رجال البلاط ، ولكنه أبقى على حياة علماء الفلك هناك ، وذلك لاعتقاده بجليل فائدتهم اذا ما طلب منهم المشورة فى أمر من الأمور الهامة .

والتنجيم هو احدى النتائج التى تنبعث عن فضول الانسان .. فاذا ما صادفه سر من الأسرار حاول الكشف عنه أو ــ بأضعف الايمان ــ تعليله بشتى الطرق الممكنة .. ولما كانت الحوادث العامة والخاصة مما تستغلق على فهم الانسان ولا ارادة له فيها ، لذلك فهى تستدعى التفكير فى أساسها وأسبابها ، لذلك كانت محاولات القدماء فى تعليلها والتنبؤ بمواعيد حدوثها هى اللبنة الاولى التى عليها بنى علم التنجيم .

وكما أن هذه الأحداث قد تتكرر بشكل أو بآخر فى أى بلد من البلدان وفى أى عصر من عصور التاريخ ، فكذلك ظواهر التنبؤ بحدوثها يجب ألا تكون وقتية بل تتصف بدوريتها وتكرارها كل فترة من الزمن .. ولما وصل القدماء الى تلك النتيجة بتفكيرهم بدأوا يبحثون عما

يصلح لأن يكون ظواهر للتنبؤ ، وبعد أن دققوا النظر فيما حولهم بحثا عما ينطبق عليه صفات العودة والتكرار فلم يجدوا خيرا من الشمس والقمر والكواكب ، فاتخـــذوا أوضاعها المختلفة لتدلهم على وقوع أحداث معينة ٠

ومن المرجح أن البداية لم تكن هكذا ـ فمن أشـــق الأمور أن يختار الانسان حادثا معينا ويقول « هذا ما يجب أن يكون عندما تصبح الشمس ـ مثلا ـ فى برج كذا » ٠٠٠ ولكن الأصوب أن ينقب فى سجلات التاريخ باحثا عن نفس الحادث أو على الأقل ما يشابهه ، ثم يحسب أوضاع الشمس والقمر والكواكب عندما وقع ليتخذ تلك الأوضاع أساسا للتنبؤ بحدوثه فيما بعد ٠

فالصلة بين التنجيم والفلك بدأت اذن بالاستعانة بمختلف الظواهر الفلكية ، كاجتماع الشمس أو القمر بكوكب من الكواكب فى أحد البروج أو فى أحد المنـازل القمرية ، وكذا حساب الطالع أى البرج الذى يكون طالعا فى الوقت المطلوب من جهة المشرق ٠٠ أو بصـــفة عامة الاستعانة بأوضاع الشمس والقمر والكواكب بالنســبة للنجوم والبروج ، وموضع ذلك كله فى السماء بالنسـبة للراصد ، وكل ذلك يقتضى معرفة تامة بعلم الفلك سواء من الناحية الوصفية أم من ناحية الحسابات والجـداول المختلفة ٠

وقد اهتم قدماء الأطباء والكيميائيين بعلم التنجيم ، لاعتقادهم فى فائدته الكبرى نحو شفاء مختلف الأمراض

الذين اتخذوه مهنة تكفل لهم رغد العيش وقوة السلطان ـ فنجد مثلا فى أحد الكتب القديمة المهتمة بصناعة المعادن أن الأصول الأربعة هى الزئبق والكبريت والنشادر والزرنيخ وأن هذه الأربعة هى قواعد جميع المعاون ، فاذا أخذنا أوزانا معينة من كل منها ومزجناها فى كوب مصنوع من الشمع ثم قرأنا بعض الطلاسم فى وقت معين تحدده أوضاع الكواكب فى السماء فان المادة الناتجة اذا ألقينا منها قيراطا على قنطار من أى معدن آخر تحول فى الحال الى ذهب ابريز ٠

وفى أحد كتب التنجيم طالعنا المثل التالى لشفاء شخص مولود فى برج معين « فى يوم الثلاثاء عندما يكون القمر فى برج الحمل تكتب الأسماء التالية بمسك وزعفران وماء ورد وتبخر بعود وجاوى وصندل أحمر ٠٠ الخ » ٠

لم نقصد من ضرب تلك الأمثال اشباع هواية الباحثين عن الذهب ، وليس معنى حديثنا أننا نعترف بالتنجيم أو نؤيد ما جاء فى الكتب الخاصة به فكلها ضرب من التخمين على غير أساس يجعلنا نقتنع بما جاء فيها ـ ولكن قصدنا من ذلك أن يرى القارىء صلتها القوية بعلم الفلك الحقيقى وحساباته حتى يمكن مثلا تحديد يوم من أيام الثلاثاء يكون فيه القمر موجودا فى برج الحمل ٠٠ فالتنجيم نفسه كان حافزا للكثيرين على دراسة علم الفلك واتقانه

والاهتمام ببناء المراصد وصناعة الأجهزة الفلكية ، وما تلى ذلك من نهضة شاملة .

وثمة رابطة أخرى من الناحية الرياضية كانت كائنة عند العرب بين الحسابات الفلكية والتنجيمية ، وتلك هى ما يسمى (بحساب الجمل) الذى كان المنجمون -ومازالو- يستخدمونه فى حساباتهم كما كان يستعمله علماء الفلك العرب بدلا من الأرقام فى جداولهم العلمية وحساباتهم الفلكية .. وحساب الجمل هو التعبير عن الأرقام بالحروف الأبجدية فالرقم واحد مثلا يمثله الحرف (أ) والاثنين (ب) وهكذا تبعا لترتيب أبجدهوز .. الخ كما فى الجدول التالى :

الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد	الحرف	العدد
ا	١	ز	٧	م	٤٠	ق	١٠٠	ذ	٧٠٠
ب	٢	ح	٨	ن	٥٠	ر	٢٠٠	ض	٨٠٠
ج	٣	ط	٩	س	٦٠	ش	٣٠٠	ظ	٩٠٠
د	٤	ى	١٠	ع	٧٠	ت	٤٠٠	غ	١٠٠٠
ه	٥	ك	٢٠	ف	٨٠	ث	٥٠٠		
و	٦	ل	٣٠	ص	٩٠	خ	٦٠٠		

ولما كان الاعتقاد سائدا بأن حظ الانســـان يتوقف الى حد كبير على البرج الذى ولد فيه ، أو بمعنى آخر على

البرج الذى كانت فيه الشمس عند مولده وكان تعيين ذلك البرج متعذرا ـ الى وقت قريب ـ لعدم تسجيل تاريخ الميلاد .. فقد لجأ المنجمون الى طريقة أخرى هى أن يستبدلوا أحرف اسم الشخص بالأرقام المقابلة لها ، ثم يجمعونها ويقسمون الناتج على اثنى عشر فيشير باقى القسمة الى رقم برج الشخص المذكور .

وكما كان المنجمون يحولون الحروف الى أرقام ، فان علماء الفلك كانوا يفعلون العكس اذ يحولون الأرقام الى حروف يثبتونها فى جداولهم .. فاذا رأى أحدكم فى كتاب قديم للفلك كلمة (مه) مثلا فلا يلقين بالكتاب جانبا بحجة أن ما به شعوذة وليس علما من العلوم . فان هذه الكلمة معناها (٤٥) وهى ومثيلاتها قد تشير الى احدى النتائج الهامة التى وصل اليها العرب أثناء نهضتهم الكبرى .

فهـــرس

الموضوع	الصفحة

الثمن ١٠ قروش

هذا الكتاب

فيه ايضاح لدور العرب الفعال فى ميدان الفلك من خلال ما توصلوا اليه من نظريات ونتائج ســواء تلك التى تمكن المستشرقون من حل رموزها وتفسير معانيها أو تلك التى تمت دراســتها حديثا فى بعض المخطوطات العربية ٠

كما أن فيه دعوة الى علمائنا الفلكيين العرب المحدثين للتوافر على دراسة ماخلفه اجدادهم من مخطوطات سلمت من الضياع والاندثار حتى تصبح لدينا صورة أقرب الى الحقيقة عن أعمالهم فى هذا المجال ٠



العدد القادم :

الأدب التركى الحديث والمعاصر
تأليف : محمد حرب عبد الحميد